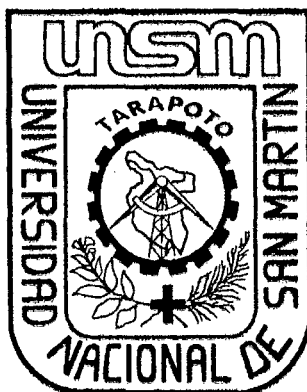


UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN - TARAPOTO
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
DEPARTAMENTO ACADÉMICO DE AGROSILVO PASTORIL
ESCUELA ACADÉMICO - PROFESIONAL DE AGRONOMÍA



TESIS

**“EFECTO DEL CONTROL QUÍMICO SOBRE *Phackopsora euvitis* Y
Plasmopara viticola EN *Vitis labrusca* EN SAN MARTÍN - PERÚ”**

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

INGENIERO AGRÓNOMO

PRESENTADO POR EL BACHILLER:

GOMER ALBERTO CHOTA GUERRA

TARAPOTO - PERÚ

2014

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN-TARAPOTO
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
DEPARTAMENTO ACADÉMICO DE AGROSILVO PASTORIL
ESCUELA ACADÉMICO-PROFESIONAL DE AGRONOMÍA



TESIS

**“EFECTO DEL CONTROL QUÍMICO SOBRE *Phackopsora euvitis* Y
Plasmopara viticola EN *Vitis labrusca* EN SAN MARTÍN- PERÚ”.**

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO AGRÓNOMO

PRESENTADO POR EL BACHILLER:

GOMER ALBERTO CHOTA GUERRA

TARAPOTO – PERÚ

2 014

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN-TARAPOTO

FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS

DEPARTAMENTO ACADÉMICO DE AGROSILVO PASTORIL

ESCUELA ACADÉMICO-PROFESIONAL DE AGRONOMÍA

ÁREA DE MEJORAMIENTO Y PROTECCIÓN DE CULTIVOS

TESIS

**“EFECTO DEL CONTROL QUÍMICO SOBRE *Phackopsora euvitis* Y
Plasmopara viticola EN *Vitis labrusca* EN SAN MARTÍN- PERÚ”.**

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO AGRÓNOMO

COMITÉ DE TESIS

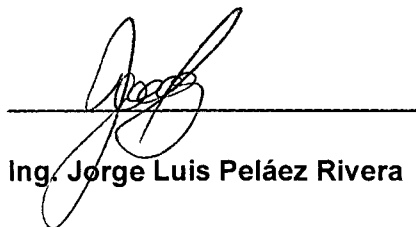


Blgo.M.Sc. Dr. Winston F. Rios Ruiz



Ing. Segundo Dario Maldonado Vásquez

PRESIDENTE



Ing. Jorge Luis Peláez Rivera

MIEMBRO

SECRETARIO



Ing. Eybis José Flores García

ASESOR

TARAPOTO – PERÚ

2014

DEDICATORIA

A mis adorados padres:

*Segundo Grimaldo Chota
Fasanando y muy en especial
a mi mamita Quetith Guerra
Mozombite, con eterna gratitud,
que con sus esfuerzos y
ejemplos de trabajo supieron
guiarme hacia el buen camino.*

A mis queridos hermanos:

*Henry Fernando Chota
Guerra, Iris Ivonne Chota
Guerra y Grimaldo Bernabe
Chota Guerra, que con su
apoyo incondicional y su
aliento de vida para seguir
luchando en este mundo de
competitividad han formado en
mí una mejor persona.*

AGRADECIMIENTO

A **Dios** por prestarme la vida y permitir cumplir con uno de mis metas propuestas en este largo camino de la vida. A la Universidad Nacional de San Martín por darme la oportunidad de estudiar en sus aulas y poder culminar mi carrera con éxito.

A mis **Padres y Hermanos** por guiarme cada día y sus apoyo incansable en todo momento, por dar su tiempo en mí y sus apoyo incondicional, mil gracias a estos seres a quienes amo mucho y estaré agradecido eternamente.

Al Ing. **Eybis José Flores García**, por brindarme su apoyo como asesor en el presente trabajo de investigación y por brindarme las pautas necesarias para poder culminar con éxito el trabajo realizado.

Al señor **Miller Amasifuen Ishuiza**, por brindarme su apoyo y las facilidades para realizar mi trabajo de investigación en su parcela de vid.

A **Fiorella Torres**, por su aliento de motivación día a día, a todos mis amigos, aquellas personas que de una y otra manera han contribuido en el logro de mi trabajo de investigación, gracias, mil gracias por formar parte de mi experiencia como ingeniero agrónomo y que los logros sigan adelante.

ÍNDICE

	Página
I. INTRODUCCIÓN	1
II. OBJETIVOS	2
III. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA	3
3.1. Origen	3
3.2. Principales características morfológicas	3
3.3. Taxonomía de la vid	4
3.4. Antecedentes sobre el control químico del mildiu	4
3.5. Taxonomía del mildiu	7
3.6. Síntomas de la enfermedad (Mildiu de la vid)	8
3.7. Taxonomía de la Roya	8
3.8. Síntomas de la enfermedad (Roya de la vid)	9
3.9. Características de los fungicidas	10
IV. MATERIALES Y MÉTODOS	11
4.1. Ubicación del campo experimental	11
4.2. Vías de acceso	11
4.3. Historia del campo experimental	12
4.4. Condiciones climáticas	12
4.5. Diseño y características del experimento	13
4.6. Características del campo experimental	14
4.7. Instalación del experimento	15
4.8. Conducción del experimento	16
4.9. Variables evaluadas	19

V.	RESULTADOS	21
VI.	DISCUSIÓN	37
VII.	CONCLUSIONES	43
VIII.	RECOMENDACIONES	44
IX.	RESUMEN	45
X.	SUMMARY	46
XI.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	47
	ANEXOS	

ÍNDICE DE CUADROS.

	Página
Cuadro 1: Datos meteorológicos registrados durante el trabajo experimental	13
Cuadro 2: Tratamiento en estudio	14
Cuadro 3: Análisis de Varianza del número de flores por rama	21
Cuadro 4: Análisis de Varianza del rendimiento de la vid por hectárea	22
Cuadro 5: Análisis de varianza de la incidencia de Mildiu, primera evaluación	23
Cuadro 6: Análisis de Varianza de la incidencia de Mildiu, segunda evaluación	24
Cuadro 7: Análisis de Varianza de la incidencia de Mildiu, tercera evaluación	25
Cuadro 8: Análisis de Varianza de la incidencia de Mildiu, cuarta evaluación	26
Cuadro 9: Análisis de Varianza de la incidencia de Mildiu, quinta evaluación	27
Cuadro 10: Análisis de Varianza de la incidencia de Mildiu, sexta evaluación	28
Cuadro 11: Análisis de Varianza de la incidencia de Roya, segunda evaluación	29
Cuadro 12: Análisis de Varianza de la incidencia de Roya, tercera evaluación	30
Cuadro 13: Análisis de Varianza de la incidencia de Roya, cuarta evaluación	31
Cuadro 14: Análisis de Varianza de la incidencia de Roya, quinta evaluación	32
Cuadro 15: Análisis de Varianza de la incidencia de Roya, sexta evaluación	33
Cuadro 16: Análisis de Varianza del Índice de Intensidad de Daño del Mildiu de la vid	34
Cuadro 17: Análisis de Varianza del Índice de Intensidad de daño de Roya de la vid	35
Cuadro 18: Análisis económico de los tratamientos estudiados	36

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Página

Gráfico 1: Prueba de Duncan del número de flores por rama	21
Gráfico 2: Prueba de Duncan del rendimiento de la vid por hectárea	22
Gráfico 3: prueba de Duncan de la incidencia de Mildiu, primera evaluación	23
Gráfico 4: prueba de Duncan de la incidencia de Mildiu, segunda evaluación	24
Gráfico 5: prueba de Duncan de la incidencia de Mildiu, tercera evaluación	25
Gráfico 6: prueba de Duncan de la incidencia de Mildiu, cuarta evaluación	26
Gráfico 7: prueba de Duncan de la incidencia de Mildiu, quinta evaluación	27
Gráfico 8: prueba de Duncan de la incidencia de Mildiu, sexta evaluación	28
Gráfico 9: Prueba de Duncan de la incidencia de Roya, segunda evaluación	29
Gráfico 10: Prueba de Duncan de la incidencia de Roya, tercera evaluación	30
Gráfico 11: Prueba de Duncan de la incidencia de Roya, cuarta evaluación	31
Gráfico 12: Prueba de Duncan de la incidencia de Roya, quinta evaluación	32
Gráfico 13: Prueba de Duncan de la incidencia de Roya, sexta evaluación.	33
Gráfico 14: Prueba de Duncan del Índice de Intensidad de Daño del Mildiu de la vid	34
Gráfico 15: Prueba de Duncan del Índice de Intensidad de Daño de Roya de la vid	35

I. INTRODUCCIÓN

La vid es un cultivo de importancia económica en el mundo, se introdujo al Perú en la época colonial en el año 1555. La especie *Vitis vinifera* se cultiva en la Costa peruana, especialmente en Arequipa, Ica, Huaral, Cascas, Lambayeque y Piura. Este último lugar tiene sembrada más de 3000 has. En San Martín, el Instituto de Investigaciones de la Amazonia Peruana (IIAP) introdujo la variedad Alfonso Lavalle y Cardinales, no se expandió el cultivo y se quedó a nivel experimental.

Así mismo, se introdujo la *Vitis labrusca* a través de los misioneros jesuitas por Yurimaguas vía camino de herradura, iniciando su cultivo en San Antonio de Cumbaza, donde existen parras con más de 70 años de edad, pero el mildiu en el año 1990 ha reducido el 50 % aproximadamente del área sembrada (Amasifuén, 1993).

El IIAP San Martín realizó cursos de capacitación sobre este cultivo, logrando expandirse a los distritos de San Roque de Cumbaza, Lamas, Morales, Cacatachi, Tarapoto y Banda de Shilcayo.

Actualmente la incidencia y severidad de las enfermedades de mildiu y roya que se han acentuado a partir del 2011, por efecto de cambio climático, sigue reduciendo la producción pero existe demanda de la fruta, tal es así que en octubre del 2013, superó el precio a la fruta de la *Vitis vinifera* (de seis nuevos soles contra cuatro nuevos soles). Con el objeto de evaluar la eficiencia de los fungicidas sobre estas enfermedades, realizamos un diseño experimental (DBCA) con 08 tratamientos y 03 bloques, en el centro poblado menor de Aucaloma, distrito de San Roque de Cumbaza, provincia de Lamas, Región San Martín, aplicando distintas dosis de fungicidas por tratamiento.

II. OBJETIVOS

- 2.1. Evaluar la eficiencia de los fungicidas en el control de **Roya (*Phackopsora euvitis*)** y **Mildiu (*Plasmopara viticola*)** en el cultivo de la vid.
- 2.2. Evaluar la incidencia e índice de intensidad de daño causada por **Roya (*Phackopsora euvitis*)** y **Mildiu (*Plasmopara viticola*)** en el cultivo de la vid.
- 2.3. Ofrecer al viticultor un sistema de control químico económico, eficiente y rentable contra la **Roya** y el **Mildiu** de la vid.

III. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

3.1. Origen

Su centro de origen se presume que ha sido el área comprendido entre el Mar Caspio y el Mar Negro en Asia, de allí se dispersó a otras partes del mundo. (Chauvet, 1978). La variedad Isabella, ha sido introducida por los jesuitas.

3.2. Principales características morfológicas

La vid es una planta sarmentosa, bastante desarrollada, generalmente de porte rastrero o trepador, cuyo sistema radicular es ramificado y descendente; está dotada de gran poder de emisión de raíces, la mayoría de ellas se encuentran a la profundidad entre 0.60 m y 1.50 m, pudiendo penetrar en suelos arenosos hasta 3.60 m; las plantas obtenidas por vía vegetativa (estacas), poseen raíces numerosas y muy ramificadas, mientras que las provenientes de semilla tienen su raíz pivotante (Rodríguez y Ruesta, 1982).

El tallo, es la continuación hacia arriba del tallo del subsuelo, es generalmente tortuoso y cubierto por corteza más o menos caduca y está constituido por el tronco, las ramas principales, los sarmientos y las yemas (Rodríguez y Ruesta, 1982); es de color marrón ferroso a violáceo cuando son maduras y verde amarillenta cuando son inmaduras, se nota en las partes superiores tallos escalonados por el proceso de cosecha.

3.3. Taxonomía de la vid

Rodríguez y Ruesta (1982) reportaron la posición sistemática de la vid.

TIPO : Fanerógamas

SUB TIPO : Angiospermas

CLASE : Dicotiledóneas

GRUPO : Dialipétalas

ORDEN : Rames

FAMILIA : Vitacea

GÉNERO : *Vitis*

ESPECIE : *labrusca*

3.4. Antecedentes sobre el control químico del “mildiu”

El mildiu de la vid es la enfermedad más importante de la parte aérea y se tiene cuidado especialmente en años húmedos (Bayer, 1968). Para el diagnóstico y la determinación de la fecha de aplicación del fungicida, solo interesa conocer el período de esporulación (Jauch, 1979), en otras palabras cuando se observa la eflorescencia en las partes afectadas, que son de color blanco a crema; los racimos atacados antes, durante o después de la floración se encorvan se vuelven amarillentos y luego pardos con una ligera inflorescencia blanca (Tamaro, 1979); cuando los frutos son atacados se reduce su tamaño, adquiriendo un color gris y tienden a momificarse (García, 1978), es favorecida

por la humedad y la temperatura elevada causando pérdidas en la cosecha. (Juscafresca, 1968).

El éxito eficaz contra el mildiu depende especialmente de la efectividad de los fungicidas sobre los tratamientos; los productos a base de cobre son los más antiguamente empleados; así mismo recomienda los métodos profilácticos como medio de lucha como son impedir la formación de charcos de agua, el desarrollo de órganos verdes próximos al suelo, destruir los focos primarios que aparecen después de la lluvia, destruir la vegetación de viñas vecinas abandonadas, hacer un levantamiento precoz (Chauvet, 1978).

En Europa el empleo de un fungicida preventivo es una de las prácticas normales en el cultivo de la vid, para el control del mildiu y los más aplicados son el caldo bordelés (Charles, 1965, Larrea, 1981, Tamaro 1979 y Winkler, 1987) con una concentración de 4 – 4 – 100 es satisfactoria, 3 aspersiones, justamente antes y después de la floración y de 8 a 12 días más tarde son suficientes (Winkler, 1987), ferban y el captan; la fecha de aplicación de tratamientos varía con las condiciones ambientales y la susceptibilidad relativa de la variedad (Charles, 1965).

Desde los años 1880 el caldo bordelés alcanzó uso extenso para el control de enfermedades fungosas, que luego fue sustituido por los cobres fijos y los azufres orgánicos (French y Hebert 1982). La función de la cal en el caldo bordelés, retiene el cobre relativamente no tóxica para el huésped, pero tóxica para los hongos parásitos y una función importante del huésped puede ser la de aumentar la efectividad del cobre en algunos casos (Chiesa, 1965).

Las aspersiones de compuestos de cobre, como cupravit o bien antibióticos como agrimixin-500, se aconseja iniciarlas cuando las nuevas yemas alcanzan una longitud entre 15 a 20 cm y por otro lado se recomienda la destrucción de los desechos (García, 1978). En los años recientes un cierto número de fungicidas orgánicos tales como el zineb, Dithane, y el Captan, han sido utilizados con éxito contra el mildiu (Chkheidze, 1978; Malenin 1978 y Winkler, 1987).

Para combatir el mildiu se emplean preparados orgánicos exentos de cobre, tales como el Ionacol al 0.2 % antes y eventualmente durante la floración. Después de la floración se asperjan preparados combinados tales como el lotanol – cobre al 0.5 %, cupravit OB – 21 al 0.5 % (Bayer, 1968), el fungicida Tennessee tribasic Copper; 2 Lb de fungicida en 100 galones de agua; en aplicaciones cada 10 días o cada dos semanas dependiendo el tiempo o la infección severa (Warren, 1955).

Los tratamientos preventivos, principalmente con caldos de cobre, a base de sulfato de cobre son los más recomendados para las enfermedades de hongos (Torres, 1980) así mismo el oxiclورو de cobre muestra un alto efecto anti – Mildiu (Kralovic, 1979). En las regiones, donde es más severa la incidencia del mildiu, realizar un esquema de tratamiento, en la cual se aplica Zineb (Galli, 1968) y maneb cada veinte días o siguiendo los avisos de una red de prevención (Larrea, 1981) o al inicio de la brotación y caldo bordalés después de la fructificación (Galli, 1968).

Las mallas protectoras del granizo son asperjados con sulfato de cobre en viñeros variedad barbera, el control del mildiu fue igual o superior a lo que se obtiene por aspersiones convencionales (Morando, 1977). Por otro lado el

mojado de estacas con soluciones de Phytobacteriomycin y Trichothecin a una concentración de 1: 100, 000 y 1: 150, 000, antes de la plantación fue efectivo contra el mildiu (Petrukhina, 1977).

En pruebas de campo durante la estación caliente, al aplicar Mancozeb semanal sobre la uva, existe un control sobre el Mildiu, el caldo bordelés fue igualmente efectivo; pero fue fitotóxico a las hojas, flores y frutos pequeños; el Captan fue menos efectivo en estaciones secas de 1975, el efecto de protección fue evidente solamente en una área, cuando las condiciones favorecieron el desarrollo de la enfermedad en otra variedad de uva comestible; el Mancozeb fue superior por tanto fue usado como una alternativa en programas de aspersión en Filipinas (Pordesimo, 1976).

3.5. Taxonomía del “mildiu”

La posición sistemática de *Plasmopara viticola* según Jauch 1979 es la siguiente:

REINO : Stramenopila

CLASE : Phycomycetes

ORDEN : Peronosporales

FAMILIA : Peronosporaceae

GÉNERO : *Plasmopara*

ESPECIE : *viticola*

3.6. Síntomas de la enfermedad (“mildiu” de la vid)

El mildiu es una enfermedad de las plantas en la que las esporangiósporas, esporangios y esporangióforo se observan como un crecimiento blanquecino en la superficie inferior de hojas, tallos, frutos, etc. de la *Vitis labrusca*; causado por los pseudohongos de la familia Peronosporaceae y especie “*Plasmopara viticola*” (Agrios, 2005). Principal enfermedad causante de pérdidas en el cultivo de la vid, que puede llegar al 60–70%, bajo condiciones de alta humedad y precipitación. La precipitación favorece la incidencia y severidad del mildiu vellosa, al igual que la alta humedad relativa. En el cv Isabella la incidencia y severidad se incrementa a temperaturas mayores a los 24° C. Las épocas de mayor susceptibilidad a *P. viticola* ocurre durante el período de formación de las hojas entre los 15 y 35 días después de la poda. Las hojas mayores de 50 días presentan resistencia al ataque del hongo. Las inflorescencias son muy susceptibles al ataque durante la época de floración a los 28-32 días después de la poda. Las hojas que presentan muchas manchas en activo desarrollo, caen prematuramente. Los brotes y zarcillos pueden ser atacados, aparecen manchas parduscas y las bayas pueden endurecerse. Más tarde la piel se arruga y la coloración tiende a azul grisáceo o pardo oscuro. Los ataques a los sarmientos en desarrollo y a frutos pueden traducirse en daños muy graves. (Charles, 1965).

3.7. Taxonomía de La “roya”

La taxonomía de la *Phakopsora euvitidis* según Larrea (1981) es la siguiente:

PHYLUM : Basidiomycota
CLASE : Pucciniomycetes
ORDEN : Puccionales
GÉNERO : *Phakopsora*
ESPECIE : *euvitis*

3.8. Síntomas de la enfermedad (“roya” de la vid)

La roya de la vid es causada por el hongo *Phakopsora euvtis* cuyas basidiosporas suelen germinar a temperaturas altas, por encima de los 24 °C y humedad elevada. Sin embargo le afecta la luz directa, por lo que es común que se presente en aquellos cultivos que no han recibido poda. Los primeros síntomas se expresan en el envés de las hojas (por donde penetra el hongo).

Los ataques de roya se inician a los 65-70 días después de la poda como pequeñas pústulas apenas perceptibles. Las condiciones de clima que favorecen su ataque son los periodos alternos de humedad y épocas secas. En condiciones favorables el ataque se incrementa hacia los 90 días, en pleno invierno. Este ataque severo ocasiona la defoliación de la planta en pocos días, lo cual afecta el rendimiento y calidad de la fruta. El ataque severo de roya durante el periodo de descanso ocasiona la defoliación de la planta y el rebrotamiento antes de la poda, que afecta la formación de racimos en el siguiente ciclo productivo.

Suelen aparecer sobre las hojas unos puntos rojizos en el haz, con preferencia por las hojas adultas. Cuando la infección es importante, se produce la defoliación prematura de la parra.

3.9. Características de los fungicidas

Cupravit OB21, en su composición contiene oxiclورو de cobre 50% y es un polvo mojable (PM), una dosis recomendada de 300 a 400 g/l agua, es ligeramente tóxico y tiene un plazo de seguridad de 15 días. Ridomil MZ68, 40g de metalaxil- M + 640g Mancozeb por kg de polvo mojable (PM), con dosis de aplicación 3g/l agua, es ligeramente peligroso y tiene un plazo de seguridad de 14 días.

Dithane M-45, compuesto por Mancozeb, Manganese 16%, Zinc 2%, Etilenbisditiocarbamato 62%, polvo mojable (PM), una dosis de 500 a 750 g/200l agua, es medianamente tóxico y con un plazo de seguridad de 7 días.

Amistar 50WG, compuesto por azoxistrobina, gránulos dispersables en agua (WG), que contiene 500g de ingrediente activo por kilogramo de producto comercial, con dosis de aplicación de 300 a 500 g/ha, no es tóxico a las dosis recomendadas y tiene un plazo de seguridad de 14 días. Galben M, compuesto por Mancozeb 65% y benalaxil 8%, polvo mojable (PM), una dosis de 0.5kg/200l agua, ligeramente peligroso y un plazo de seguridad de 14 días. Forte, compuesto por iprodione 50 g/kg y aditivos, polvo mojable, con dosis de 0.3 kg/200l agua, es tóxico y ligeramente tóxico, un plazo de seguridad de 7 días. Luxazim, compuesto por methyl benzimidazol -2- y carbamate, suspensión concentrada, con dosis de aplicación de 0.2 l/200l agua, tóxico y ligeramente tóxico, un plazo de seguridad de 7 días. (Oficina regional de la FAO para América Latina y el Caribe, 1985).

IV. MATERIALES Y MÉTODOS

4.1. Ubicación del campo experimental

El trabajo experimental se realizó en la parcela del señor Miller Amasifuén Ishuiza, ubicado en Centro poblado Menor de Acaloma, distrito de San Roque de Cumbaza, provincia de Lamas, departamento de San Martín - Perú; La ubicación Geográfica está dentro de la Latitud Sur 06°25'485", Longitud Oeste 76°26'210" y Altitud 850 m.s.n.m.m.; tuvo un período de ejecución 4 meses, desde el día 7 de febrero de 2014 hasta el día 7 de Junio del mismo año.

4.2. Vías de Acceso

Para llegar al lugar donde se realizó el trabajo de investigación, nos ubicamos en el tramo Tarapoto – Acaloma; cuyo recorrido es de 15 km. Partimos desde Tarapoto hasta llegar al óvalo del soldado, nos desplazamos por el margen derecho carretera Morales – San Antonio de Cumbaza, llegando al kilómetro 04 nos dirigimos por la vía de acceso carretera Acaloma hasta el kilómetro 10, donde nos ubicamos al margen izquierdo entrada al fundo del señor Miller Amasifuén Ishuiza.

Tramo	: Tarapoto – Acaloma.
Distancia	: 15 km.
Tiempo	: 45 min.
Tipo de Vía	: Carretera.
Estado	: Regular.
Medio de Transporte	: Auto, camioneta y/o motocicleta.

4.3. Historia del campo experimental

El campo donde se ejecutó el trabajo experimental, hace 20 años atrás era monte bajo o purma, luego fue establecido el cultivo de la vid en sistema de parras: según el propietario del viñedo las enfermedades se presentaron con características endémicas en 1991 tanto mildiu y roya, ésta última con daños tardíos en la plantación.

4.4. Condiciones climáticas

El Clima es ligero o moderadamente húmedo y cálido, con presencia notoria de las estaciones del año: Verano los meses de Mayo - Agosto, y se pronuncia durante el mes de Diciembre, época de invierno: Enero – Abril y Setiembre – Noviembre. La zona más lluviosa es la denominada selva baja, las temperaturas medias fluctúan entre los 17 y 28 °C, registrándose la más baja en la selva alta y la más alta en el llano amazónico. Datos corroborados en el cuadro1, donde se observa presencia de lluvias altas durante los meses de agosto y noviembre de 2013 y los meses enero, febrero, marzo y abril de 2014, según los archivos de la estación climática ordinaria Iamas, SENAMHI 2014.

Cuadro 1: Datos meteorológicos registrados antes y durante el trabajo experimental.

Año	Meses	Precipitación Total Mens. (mm)	Temperatura Máxima Prom. Mens. (°C)	Temperatura Mínima Prom. Mens. (°C)	Temperatura Media Prom. Mens. (°C)	Humedad Relativa (%)
2013	Julio	90.4	27.5	17.8	22.6	86
2013	Agosto	120.5	28.4	17.9	23.2	84
2013	Setiembre	72.7	29.6	18.7	24.3	82
2013	Octubre	84.9	29.6	18.7	24.4	81
2013	Noviembre	129.1	29.0	18.7	24.3	82
2013	Diciembre	64.3	29.1	18.7	24.4	82
2014	Enero	143.4	28.3	18.7	24	84
2014	Febrero	103.5	28	18.6	23.8	85
2014	Marzo	228.1	27.5	17.8	23.4	87
2014	Abril	137.1	27.4	17.7	23.2	87
2014	Mayo	80.8	28.1	18	23.8	85
2014	Junio	61.9	27.8	17.9	23.4	86
2014	Total	1316.7	340.3	219.2	284.8	1011
2014	Promedio	109.7	28.4	18.3	23.7	84

Fuente: Archivos de la Estación Climática Ordinaria (CO) Lamas, SENAMHI 2014.

4.5. Diseño y características del experimento

4.5.1 Diseño experimental

En el experimento se empleó el Diseño de Bloques Completamente al Azar (DBCA) con 08 tratamientos y 03 repeticiones.

4.5.2 Tratamiento en estudio

Se empleó 07 fungicidas, aplicados de la siguiente manera: se escogieron siete fungicidas que tienen un modo de control sobre el mildiu y roya y que los viticultores en algunas ocasiones lo utilizan (Cupravit, Ridomil, Dithane, Amistar, Galven, Forte y Luxazim), que indistintamente se aplicaron cada 15 días en los

tratamientos, así mismo se tuvo un testigo absoluto (sin aplicación de fungicida). En el cuadro 2 se muestra los tratamientos que se aplicaron.

Cuadro 2: Tratamientos en estudio.

CLAVE	TRATAMIENTOS		DOSIS (g/l)	BLOQUES		
	Ingrediente Activo	Nombre Comercial		I	II	III
1	Oxicloruro de cobre	Cupravit OB 21	3.00	101	201	301
2	Metalaxil + Mancozeb	Ridomil MZ68	3.00	102	202	302
3	Mancozeb	Dithane M45	3.00	103	203	303
4	Azoxistrobina	Amistar 50WG	1.00	104	204	304
5	Benalaxil	Galven M	2.00	105	205	305
6	Iprodione	Forte	0.25	106	206	306
7	Methyl Benzimidazol	Luxazim	0.5 (ml/l)	107	207	307
8	-----	Testigo	-----	108	208	308

4.6. Características del campo experimental

Campo Experimental.

Largo : 45 m

Ancho : 21 m

Área total : 945 m²

Número de bloques : 3

Número de parcelas : 24

Bloques

Largo : 45 m

Ancho : 4 m

Área total	:	180 m ²
N° de parcelas/bloque	:	8
Separación entre bloques	:	4 m

4.7. Instalación del experimento

4.7.1 Preparación del campo experimental

Para la ejecución de la investigación en campo se empezó con el deshierbo de la parcela, que consiste en eliminar todo tipo de malezas que pueden interferir en el normal desarrollo de las plantas. Se recomienda para el cultivo de la vid realizar por lo menos tres (03) deshierbos manuales y hasta cuatro (04) con rotocultor (motoguadaña). Durante la ejecución del experimento se realizaron tres deshierbos manuales, que nos permite llegar hasta la cosecha sin afectar al cultivo y facilitando el manejo normal para el viticultor, las tres fechas de deshierbo fueron: 03/02/2014, 29/03/2014 y 17/05/2014 respectivamente.

La poda se realizó con la ayuda de una tijera de podar, cortando a la altura de la tercera yema de cada sarmiento. Se realizó el día 07/02/2014, asimismo consistió en eliminar ramas improductivas, quedando el parral en buenas condiciones (como se muestra en el anexo N°3, foto N°1) secas, dañadas. Esta actividad se realiza cada vez que se va iniciar el manejo del cultivo, es decir, terminada la primera cosecha se deja a la parra en un periodo de reposo o descanso (un mes), para que pueda recuperar su estado fisiológico y adquiera las condiciones necesarias para la próxima producción. Pasado este tiempo recién se puede proceder a realizar la poda, tiene que hacerlo un conocedor de

esta actividad ya que podemos perjudicar a la planta cortando muchas yemas y dejarlo sin nada, se tiene que dejar de manera uniforme y presentable.

El arreglo o levantamiento del parral, se realizó después de la poda del cultivo, se necesitó cambiar caña brava de la parra, ya que se encontraban podridas muchos de ellos, también se necesitó colocar y cambiar postes, en este caso y como la mayoría de viticultores se utilizó poste vivo, que es lo más económico y de fácil manejo. También se necesitó para esta actividad hilo rafia y alambre, para amarrar las ramas de la vid que se encontraban caídas al suelo, todas las ramas quedaron sujetas a la parra para un buen desarrollo hasta la producción, quedó uniforme y en condiciones para que la vid inicie un nuevo ciclo de su desarrollo.

4.7.2. Trazado del campo experimental

Para el trazado del campo experimental se utilizó el Diseño de Bloques Completamente al Azar (DBCA), con ayuda de una wincha de 50 m, hilo rafia, se realizó el trazado de las 24 parcelas experimentales. El trazado se hizo a la altura de los travesaños del emparrado con hilo rafia de diferentes colores, con la finalidad de facilitar las aplicaciones y las labores culturales en el experimento.

4.8. Conducción del experimento

Se realizaron 08 aplicaciones de fungicidas, a los 04, 18, 32, 37, 44, 51, 58, 72 días después de la poda de la vid. Antes de cada aplicación se calibró el volumen de agua necesario (todas las aplicaciones de los diferentes tratamientos se realizaron con una bomba mochila de 20 l de capacidad), a una misma altura y velocidad de aplicación; para el efecto se llenó el equipo de aspersión con 20 l

de agua y se aplicó en los tratamientos en estudio, por diferencia de volumen antes y después de la aplicación se obtuvo el volumen total neto.

La primera aplicación se realizó el día 11/ 02/14 a los 04 días después de la poda, cuando aún no había presencia de brotes de hojas (como se muestra en el anexo N° 3, foto N°3), es decir, que se aplicó sobre las yemas que quedaron después de la poda con la finalidad de prevenir las enfermedades, se requirió para esto una previa calibración del equipo de aspersión, dando como resultado para la aplicación 0.700l de agua/tratamiento, como el experimento en estudio es un DBCA con 03 repeticiones, entonces se requirió 2.1 l de agua/3 tratamientos, sumado a esto el 10% de pérdida de agua que se considera, obtuvimos un total neto de agua de 2.31 l /3 tratamientos.

La segunda aplicación se realizó a los 18 días después de la poda de la vid (25/02/14), cuando los brotes tenían aproximadamente 5 a 8 cm de longitud; requiriendo para esto 0.7 l de agua/tratamiento previa calibración del equipo de aspersión, 2.1 l de agua/3 tratamientos, añadimos a esto el 10% de pérdida que se considera, teniendo así un total neto de agua de 2.31 l/3 tratamientos, coincidentemente la misma cantidad que en la primera aplicación.

La tercera aplicación se realizó a los 32 días después de la poda de la vid (11/03/14), cuando los brotes tenían 20 a 25 cm de longitud, requiriendo para esto 1 l de agua/tratamiento, 3 l de agua/3 tratamientos, añadimos su 10% de pérdida considerado, se utilizó un total neto de agua de 3.3 l/3 tratamientos.

La cuarta aplicación se realizó a los 37 días después de la poda de la vid (16/03/14), cuando los brotes tenían 30 cm de longitud, requiriendo para esta aplicación 1 l de agua/tratamiento, previa calibración del equipo de aspersión, 3 l

de agua/3 tratamientos, añadimos a esto 10% de pérdida, se utilizó un total neto de agua de 3.3 l/3 tratamientos.

La quinta aplicación se realizó a los 44 días después de la poda (23/03/14), requiriendo para esto 1.2 l de agua/tratamiento previa calibración del equipo de aspersión, 3.6 l de agua/3 tratamientos, añadimos a esto el 10% de pérdida, utilizando así un total neto de agua de 3.92 l/3 tratamientos.

La sexta aplicación se realizó a los 51 días después de la poda de la vid (30/03/14), cuando ya estaban empezando a formar los frutos, se requirió 1.2 l de agua/tratamiento previa calibración del equipo a aspersión, 3.6 l de agua/3 tratamientos, añadimos a esta cantidad de agua el 10% de pérdida, utilizando así un total neto de agua de 3.92 l/3tratamientos.

La séptima aplicación se realizó a los 58 días después de la poda (06/04/14), cuando los frutos empezaban ya a llenarse, requiriendo 1.5 l de agua/tratamiento, previa calibración del equipo de aspersión, 4.5 l/3 tratamientos, a esta cantidad añadimos el 10% de pérdida de agua, utilizando un total neto de agua de 4.95 l/3 tratamientos.

La octava y última aplicación se realizó a los 72 días después de la poda de la vid (20/04/14), cuando los frutos se encontraban en un proceso de envero (cambio de color), requiriendo 2,0 l de agua/tratamiento, para ello se hizo una calibración previa del equipo de aspersión, 6,0 l de agua/3 tratamientos, añadimos a esta cantidad el 10% de pérdida que se considera, utilizando un total neto de agua de 6,6 l/3 tratamientos.

En total para las ocho aplicaciones se utilizó de cada fungicida: oxiclورو de cobre 104,4 g/30,6 l de agua; metalaxil + mancozeb 104,4 g/30,6 l de agua; mancozeb 104,4 g/30,6 l de agua; azoxistrobina 31,5 g/30,6 l de agua; benalaxil

65,7 g/30,6 l de agua; iprodione 12,1 g/30,6 l de agua y methyl benzimidazol 19,12 ml/30.6 l de agua.

4.9. Variables evaluadas

En el presente experimento se tuvo en cuenta las siguientes evaluaciones:

4.9.1 Planta

- **Número de racimos florales por rama**

Se contó el número de flores de 8 ramas de cada planta o tratamiento en estudio, para tener el total promedio y poder estimar la pérdida de flores y así mismo obtener el total que llegará a la producción.

- **Rendimiento**

Se pesaron 15 racimos al azar de cada tratamiento, para estimar el peso por racimo y al mismo tiempo estimar la producción total o rendimiento del cultivo de la vid.

4.9.2 Patógeno

- **Incidencia en hojas**

La incidencia se evaluó en 8 ramas de cada tratamiento, se contó el número de hojas y a la vez se evaluó en escalas según el grado de afección por la enfermedad (grado 0: Sin daño; grado 1: 1 hasta 5 %; grado 2: 5 hasta 12%; grado 3: 12 hasta 25%; grado 4: 25 hasta 50%; grado 5: más de 50%), se calculó con la siguiente formula:

$$\% \text{ Incidencia} = \frac{\text{Número de hojas enfermas}}{\text{Total de hojas (sanas más enfermas)}} \times 100$$

- **Índice de intensidad de daño**

Se calculó de acuerdo a la incidencia de las enfermedades, se tuvo un resultado de la incidencia de la enfermedad para cada tratamiento, de acuerdo a esto y con la conversión de datos se estimó el índice de intensidad de daño que es lo mismo que la severidad, que nos indica el porcentaje de área foliar afectado.

V. RESULTADOS

5.1. De las variables evaluadas de la vid

5.1.1 Planta

Cuadro 3: Análisis de varianza del número de racimos florales por rama transformados a \sqrt{x} .

F.V	G.L.	SC	CME	F.VALOR	Pr>f	Significación
Bloques	2	0.03877	0.01938	1.48	0.2621	n.s.
Tratamientos	7	0.8844	0.12634	9.62	0.0002	**
Error	14	0.1839	0.01313			
Total corregido	23	1.1071				

n.s: No significativo.

**: Altamente significativo.

$R^2 = 83.38\%$

C.V= 6.98%

$S^2 = 0.1146$

Promedio General= 1.63

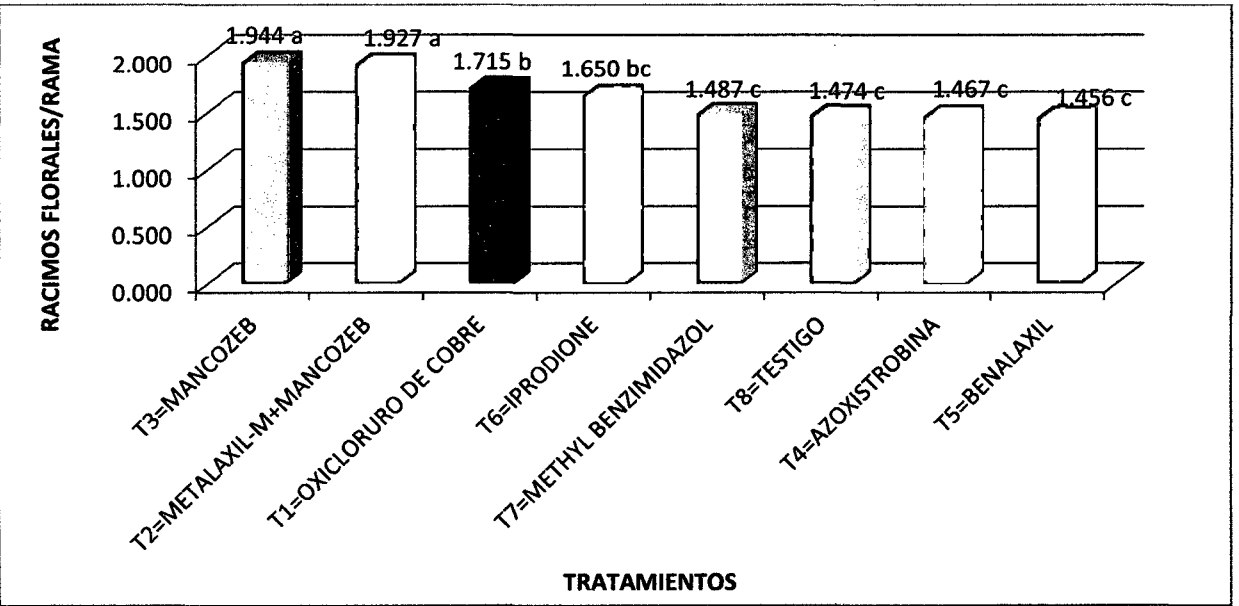


Gráfico 1: Prueba de Duncan del número de flores por rama.

Cuadro 4: Análisis de varianza del rendimiento de la vid por hectárea.

F.V	G.L.	SC	CME	F.VALOR	Pr>f	Significació n
Bloques	2	91904.2	45952.1	0.06	0.06	n.s.
Tratamientos	7	276941152.0	39563021.7	54.65	<.0001	**
Error	14	10134236.3	723874.0			
Total corregido	23	287167292.5				

n.s: No significativo.

**: Altamente significativo.

$R^2= 96.47\%$ $C.V= 11.95\%$ $S^2= 850.81$ Promedio General= 7121.023

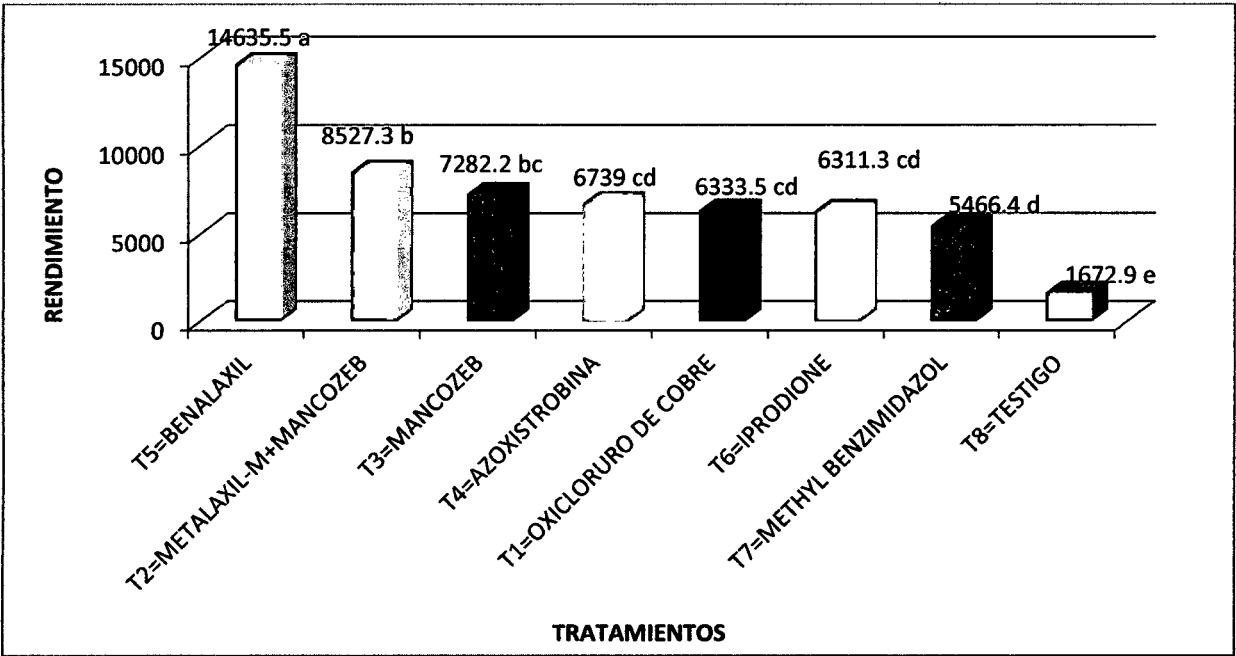


Gráfico 2: Prueba de Duncan del rendimiento de la vid por hectárea.

5.1.2 Patógeno

5.1.2.1 Incidencia del mildiu de la vid

Cuadro 5: Análisis de varianza de la incidencia de mildiu, primera evaluación.

F.V	G.L.	SC	CME	F.VALOR	Pr>f	Significación
Bloques	2	0.663	0.332	0.08	0.9278	n. s.
Tratamientos	7	645.216	92.174	20.94	<.0001	**
Error	14	61.613	4.400			
Total corregido	23	707.49				

n.s.: No significativo.

** : Altamente significativo.

$R^2 = 91.3\%$

C.V=11.78%

$S^2 = 2.09$

Promedio General= 17.798

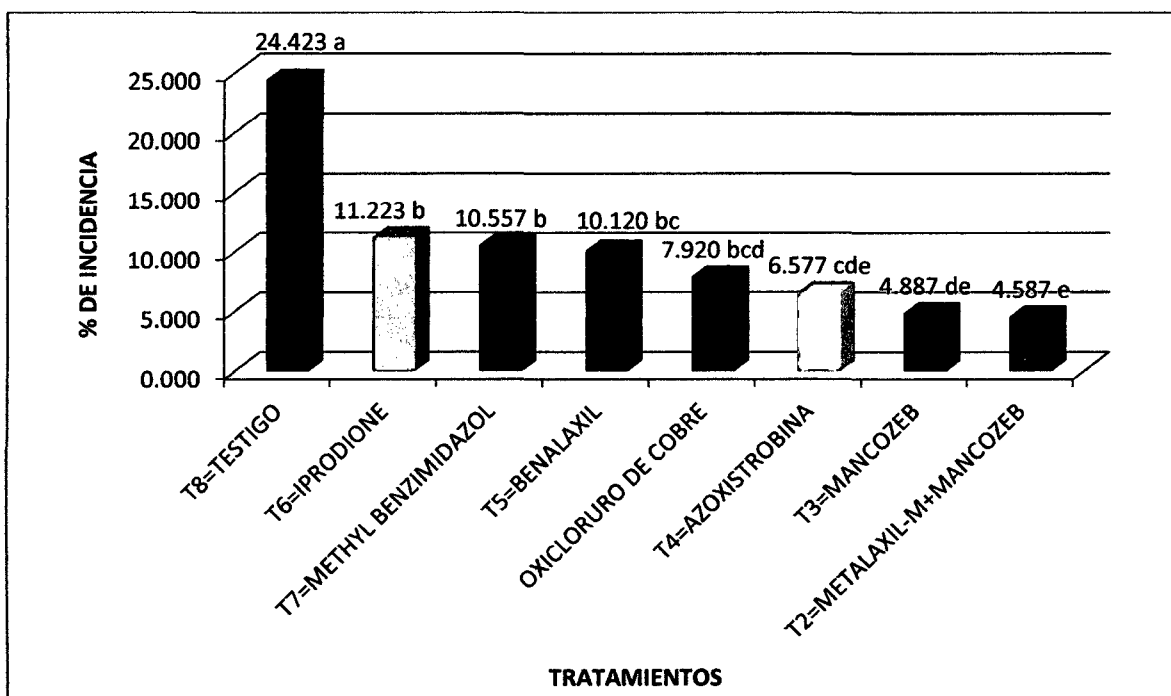


Gráfico 3: Prueba de Duncan de la incidencia de mildiu, primera evaluación.

Cuadro 6: Análisis de varianza de la incidencia de mildiu, segunda evaluación.

F.V	G.L.	SC	CME	F.VALOR	Pr>f	Significación
Bloques	2	65.197	32.598	3.85	0.0465	*
Tratamientos	7	1598.887	228.412	26.98	<.0001	**
Error	14	118.540	8.467			
Total corregido	23	1782.624				

*: Significativo.

** : Altamente significativo.

$R^2 = 93.35\%$

C.V= 10%

$S_e = 2.9$

Promedio General = 29.091

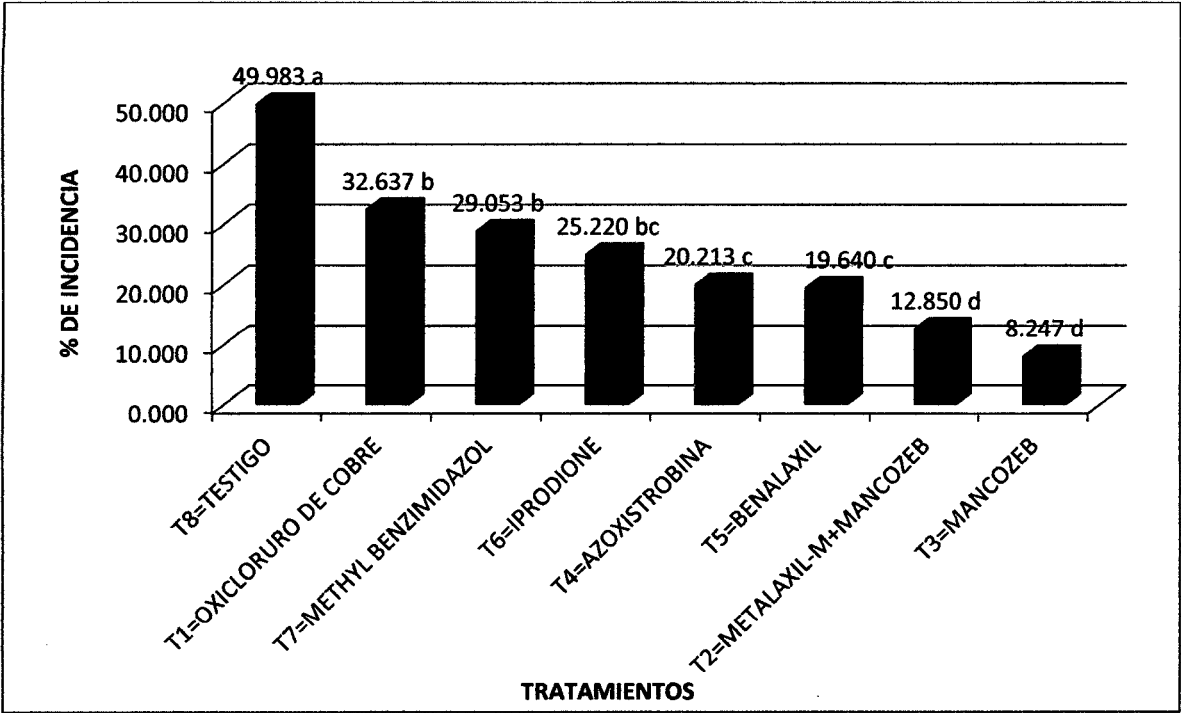


Gráfico 4: prueba de Duncan de la incidencia de mildiu, segunda evaluación.

Cuadro 7: Análisis de varianza de la incidencia de mildiu, tercera evaluación.

F.V	G.L.	SC	CME	F.VALOR	Pr>f	Significación
Bloques	2	83.363	41.682	3.64	0.0533	n.s.
Tratamientos	7	4247.064	606.723	52.99	<.0001	**
Error	14	160.288	11.449			
Total corregido	23	4490.716				

n.s.: No significativo.

**: Altamente significativo.

$R^2 = 96.43\%$ $C.V = 7.92\%$ $S\Box = 3.38$ Promedio General = 42.713

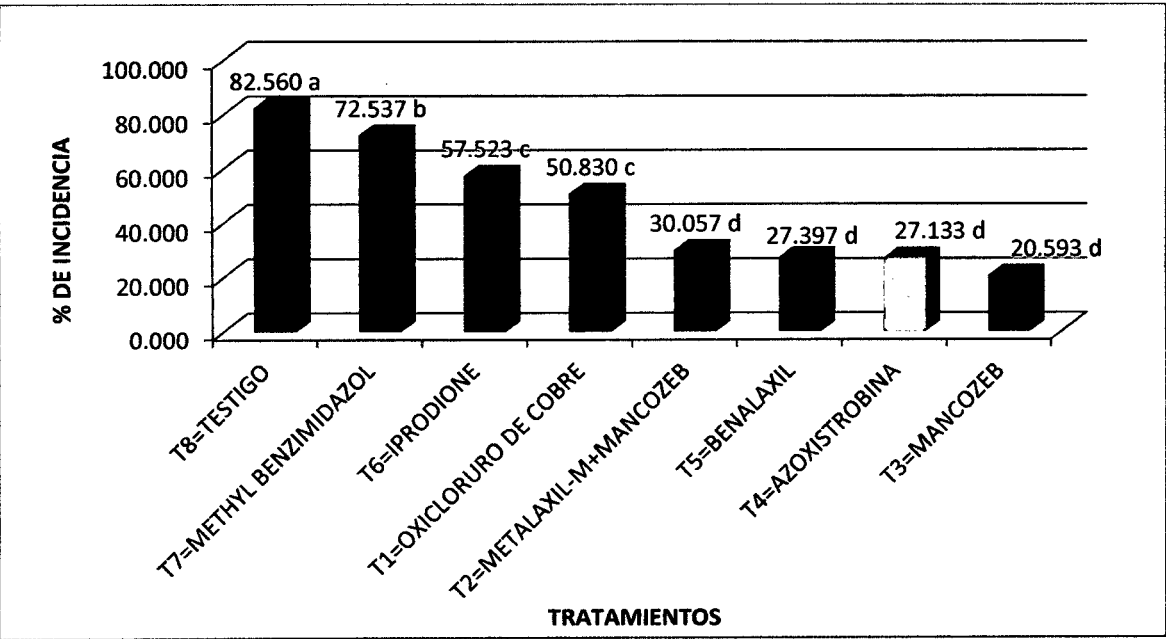


Gráfico 5: prueba de Duncan de la incidencia de mildiu, tercera evaluación.

Cuadro 8: Análisis de varianza de la incidencia de mildiu, cuarta evaluación.

F.V	G.L.	SC	CME	F.VALOR	Pr>f	Significación
Bloques	2	35.026	17.513	1.36	0.2881	n.s.
Tratamientos	7	1376.617	196.659	15.29	<.0001	**
Error	14	180.037	12.859			
Total corregido	23	1591.679				

n.s.: No significativo.

** : Altamente significativo.

$R^2= 88\%$

C.V= 5.88%

$S^2 = 3.586$

Promedio General = 60.94

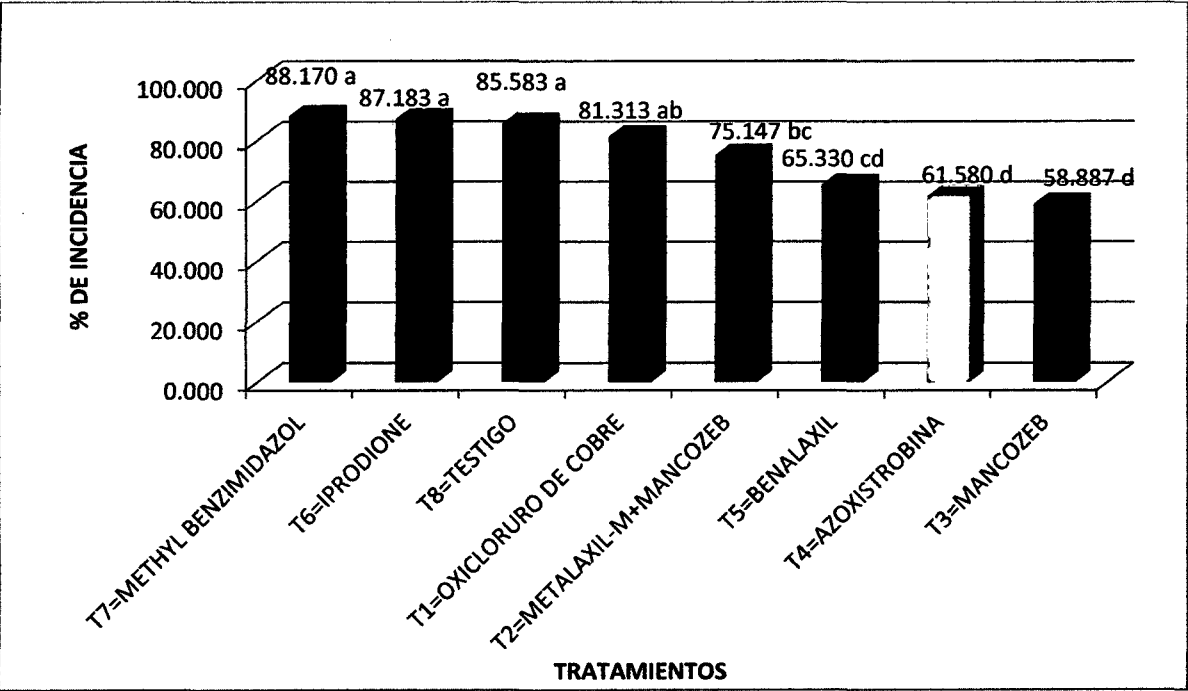


Gráfico 6: prueba de Duncan de la incidencia de mildiu, cuarta evaluación.

Cuadro 10: Análisis de varianza de la incidencia de mildiu, sexta evaluación.

F.V	G.L.	SC	CME	F.VALOR	Pr>f	Significación
Bloques	2	51.187	25.593	0.98	0.3988	n.s.
Tratamientos	7	3061.409	437.344	16.79	<.0001	**
Error	14	364.741	26.053			
Total corregido	23	3477.337				

n.s.: No significativo.

** : Altamente significativo.

$R^2= 89.51\%$ $C.V= 7.22\%$ $S\Box = 3.104$ Promedio General = 70.685

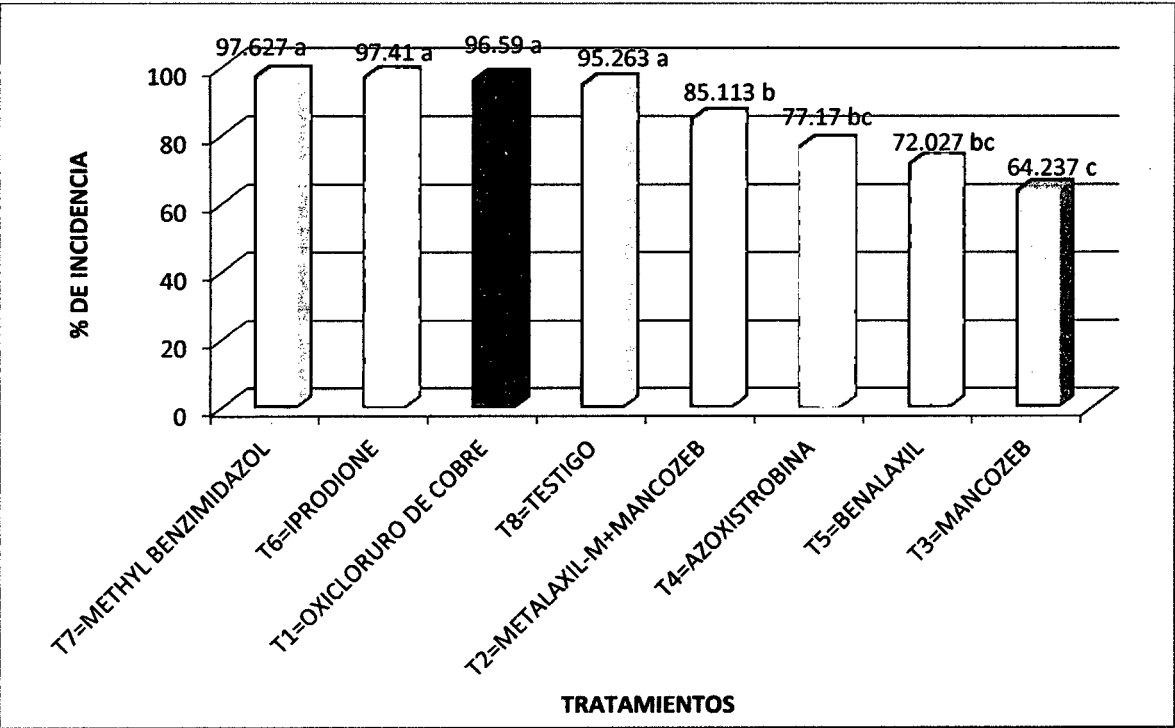


Gráfico 8: prueba de Duncan de la incidencia de mildiu, sexta evaluación.

5.1.2.2 Incidencia de roya de la vid

Cuadro 11: Análisis de varianza de la incidencia de roya, segunda evaluación.

F.V	G.L.	SC	CME	F.VALOR	Pr>f	Significación
Bloques	2	0.0000083	0.00000417	1.00	0.3927	n.s.
Tratamientos	7	0.0077166	0.00110238	264.57	<.0001	**
Error	14	0.0000583	0.00000417			
Total corregido	23	0.0077833				

n.s.: No significativo.

** : Altamente significativo.

$R^2= 99.25\%$ C.V= 0.20% $S^2 = 0.002$ Promedio General= 1.00

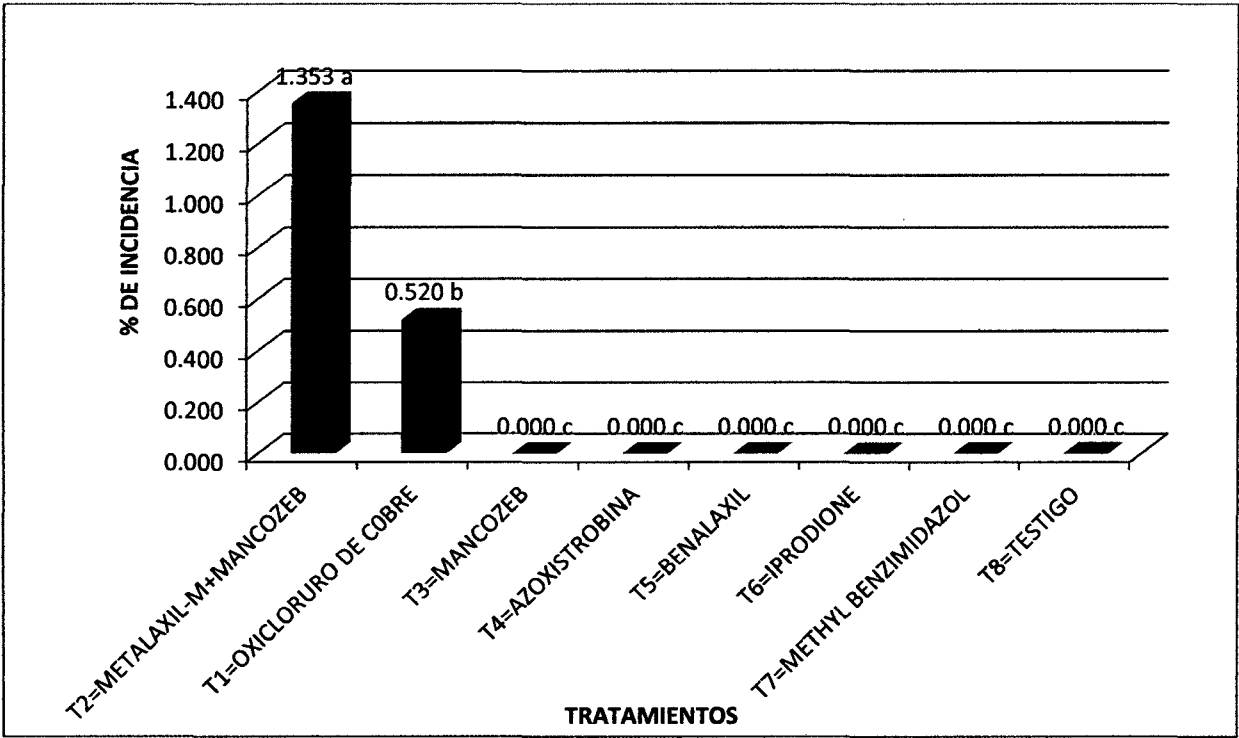


Gráfico 9: Prueba de Duncan de la incidencia de roya, segunda evaluación.

Cuadro 12: Análisis de varianza de la incidencia de roya, tercera evaluación.

F.V	G.L.	SC	CME	F.VALOR	Pr>f	Significación
Bloques	2	0.001033	0.00051667	2.19	0.1485	n.s.
Tratamientos	7	0.26660	0.03808	161.58	<.0001	**
Error	14	0.0033	0.000235			
Total corregido	23	0.2709				

n.s.: No significativo.

**: Altamente significativo.

$R^2= 98.78\%$ $C.V= 1.33\%$ $S^2 = 0.015$ Promedio General = 1.15

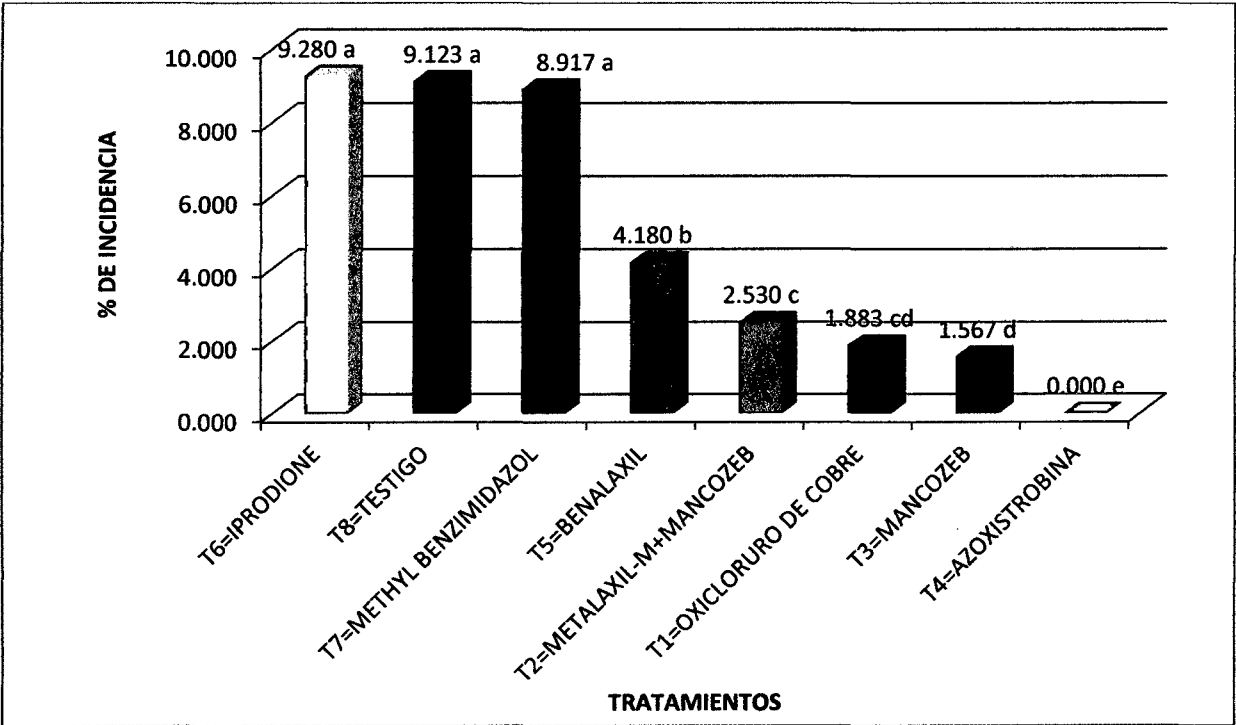


Gráfico 10: Prueba de Duncan de la incidencia de roya, tercera evaluación.

Cuadro 13: Análisis de varianza de la incidencia de roya, cuarta evaluación.

F.V	G.L.	SC	CME	F.VALOR	Pr>f	Significación
Bloques	2	0.00032	0.00016	1.13	0.3500	n.s.
Tratamientos	7	0.4699	0.0671	467.97	<.0001	**
Error	14	0.00200	0.000143			
Total corregido	23	0.47225				

n.s.: No significativo.

** : Altamente significativo.

$R^2= 99.57\%$ C.V= 1.01% $S^2 = 0.011$ Promedio General = 1.18

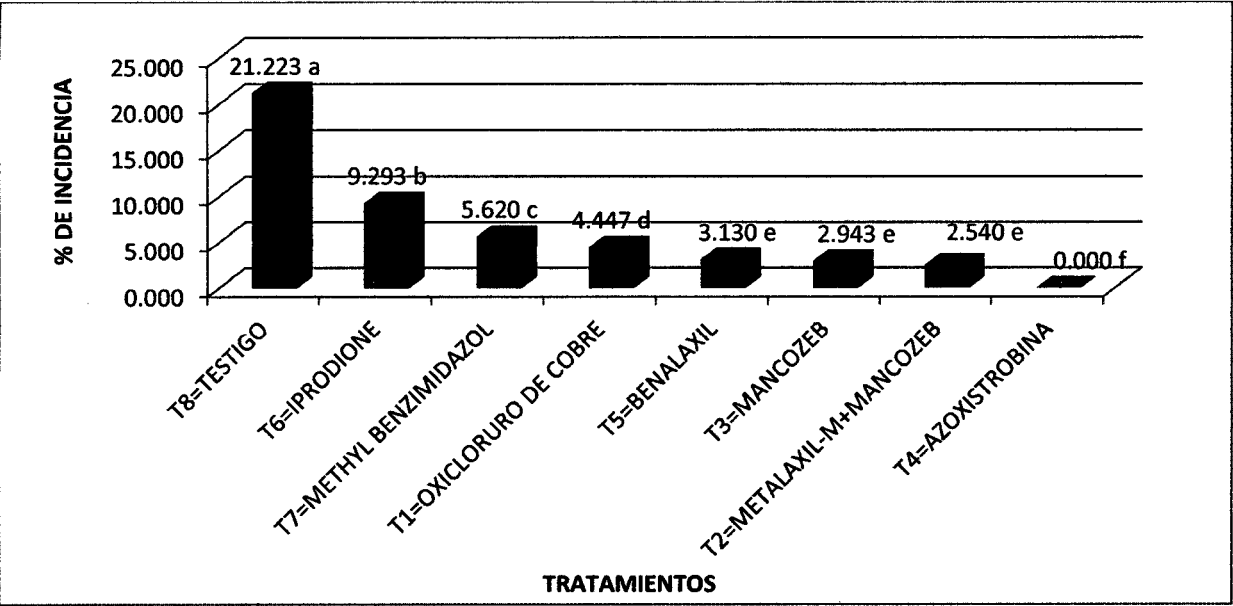


Gráfico 11: Prueba de Duncan de la incidencia de roya, cuarta evaluación.

Cuadro 14: Análisis de varianza de la incidencia de roya, quinta evaluación.

F.V	G.L.	SC	CME	F.VALOR	Pr>f	Significación
Bloques	2	0.0025	0.00125	3.26	0.0688	n.s.
Tratamientos	7	0.8884	0.1269	331.12	<.0001	**
Error	14	0.0053	0.00038			
Total corregido	23	0.8963				

n.s.: No significativo.

** : Altamente significativo.

$R^2= 99.40\%$ C.V= 1.51% $S^2 = 0.019$ Promedio General = 1.29

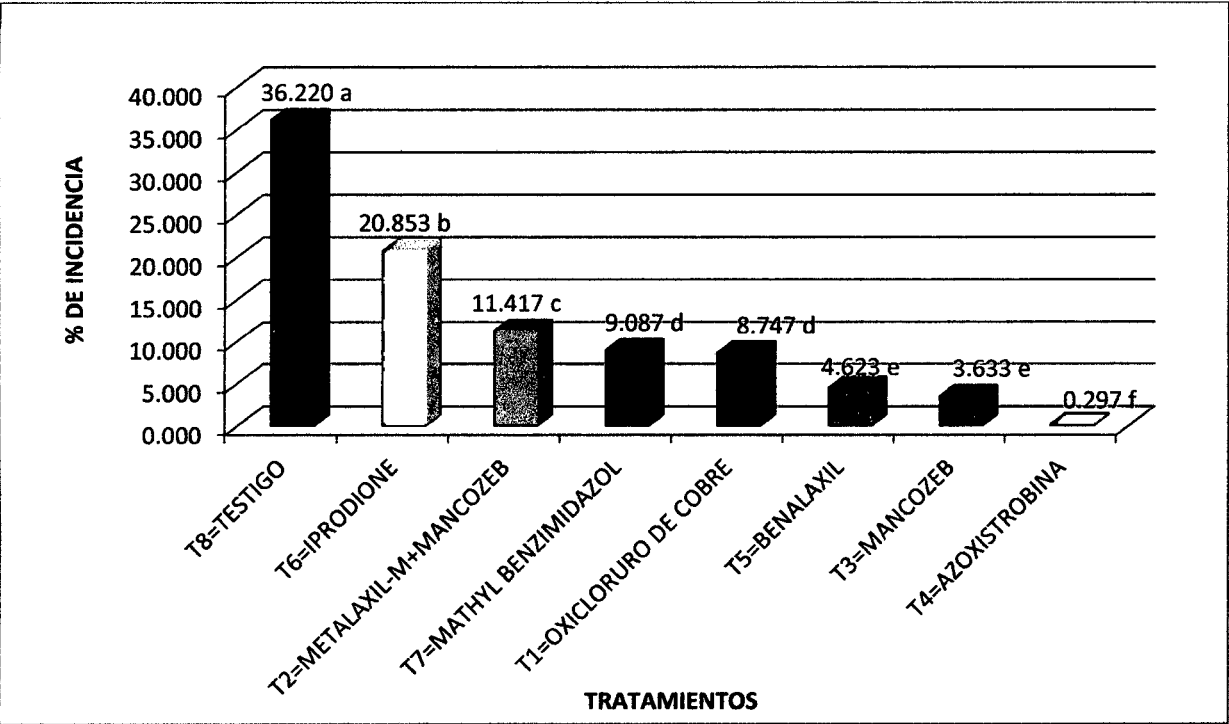


Gráfico 12: Prueba de Duncan de la incidencia de roya, quinta evaluación.

Cuadro 15: Análisis de varianza de la incidencia de roya, sexta evaluación.

F.V	G.L.	SC	CME	F.VALOR	Pr>f	Significación
Bloques	2	0.00143	0.000716	0.89	0.4335	n.s.
Tratamientos	7	1.7102	0.24431	302.69	<.0001	**
Error	14	0.0113	0.000807			
Total corregido	23	1.7229				

n.s.: No significativo.

** : Altamente significativo.

$R^2= 99.34\%$ C.V= 2.21% $S^2 = 0.028$ Promedio General = 1.28

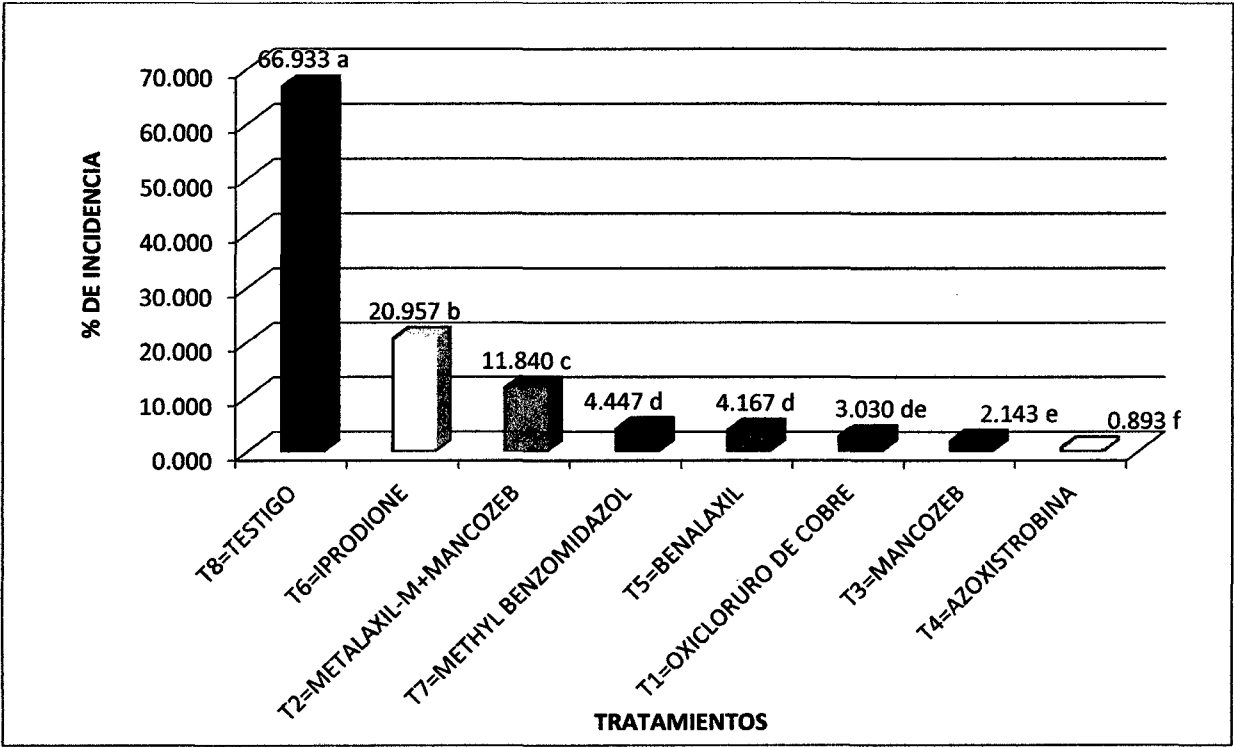


Gráfico 13: Prueba de Duncan de la incidencia de roya, sexta evaluación.

5.1.3 Índice de Intensidad del daño de mildiu y roya

Cuadro 16: Análisis de varianza del índice de intensidad de daño del mildiu de la vid.

F.V	G.L.	SC	CME	F.VALOR	Pr>f	Significación
Bloques	2	0.02788	0.0139	0.48	0.63	n.s.
Tratamientos	7	8.7541	1.2506	42.84	<.0001	**
Error	14	0.4086	0.0291			
Total corregido	23	9.1906				

n.s: No significativo.

**: Altamente significativo.

$R^2= 95.55\%$ $C.V= 14.59\%$ $S^2= 0.1708$ Promedio General= 1.17

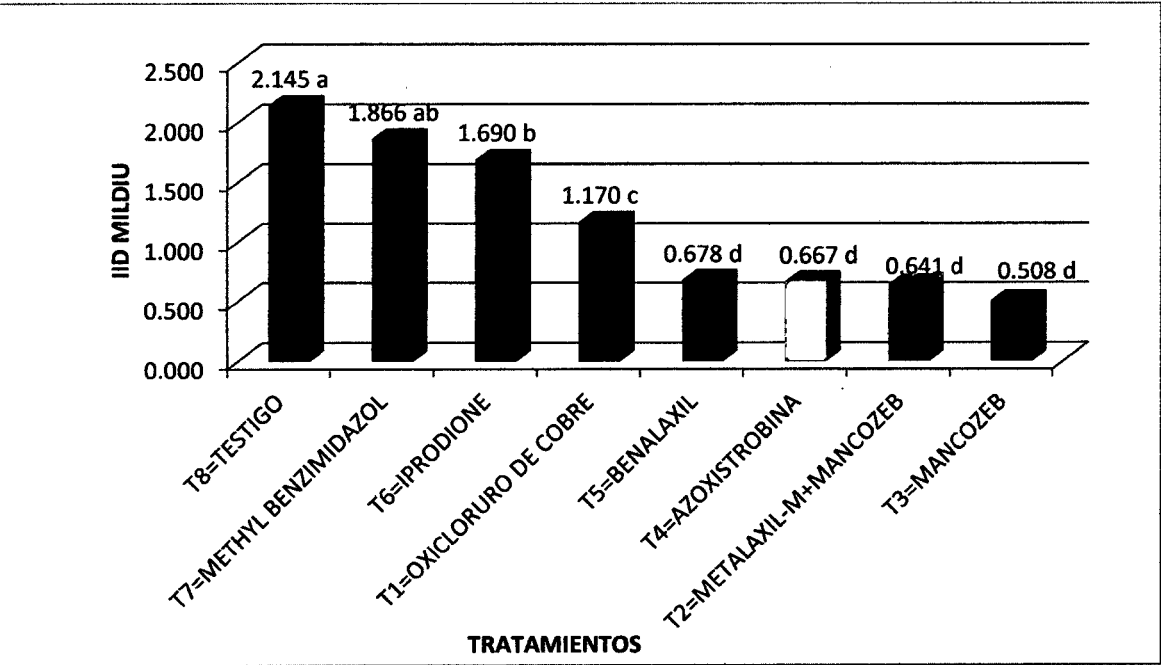


Gráfico 14: Prueba de Duncan del índice de intensidad de daño del mildiu de la vid.

Cuadro 17: Análisis de varianza del índice de intensidad de daño de roya de la vid.

F.V	G.L.	SC	CME	F.VALOR	Pr>f	Significación
Bloques	2	0.0479	0.0239	2.56	0.1126	n.s.
Tratamientos	7	1.2349	0.1764	18.85	<.0001	**
Error	14	0.1310	0.0093			
Total corregido	23	1.4140				

n.s: No significativo.

** : Altamente significativo.

$R^2= 90.73\%$ $C.V= 57.42\%$ $S^2= 0.097$ Promedio General= 0.169

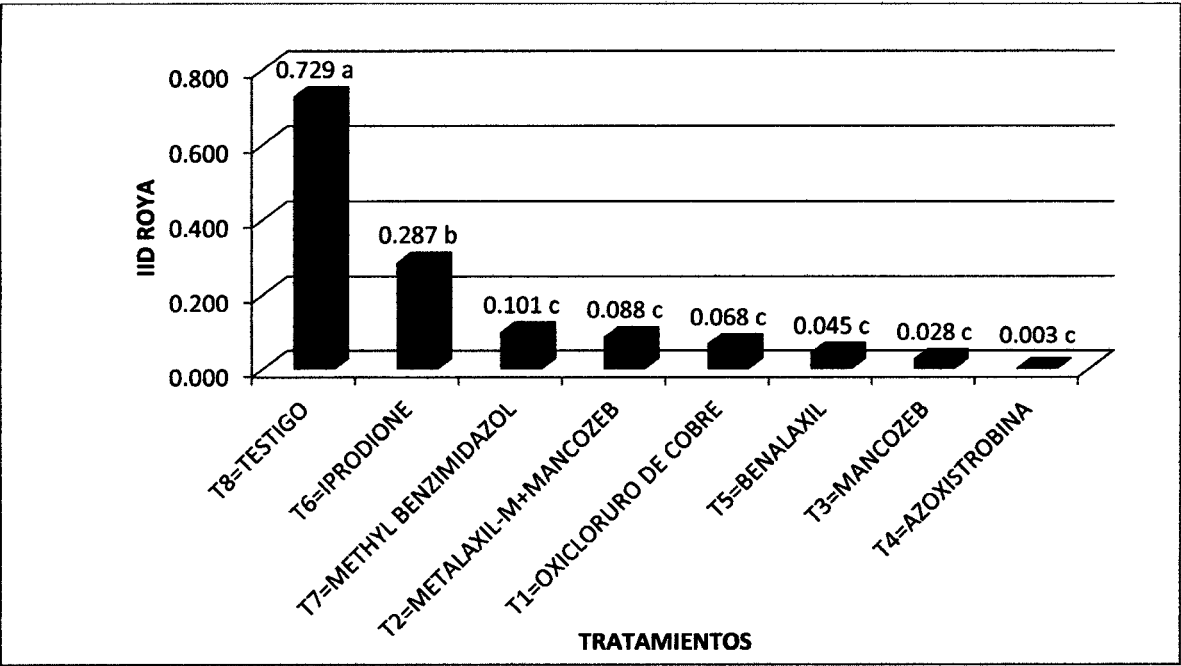


Gráfico 15: Prueba de Duncan del índice de intensidad de daño de roya de la vid.

5.2. Análisis económico

Cuadro 18: Análisis económico de los tratamientos estudiados.

Tratamiento	CP (S/.)	Rdto (Kg/ha)	Precio (S/.)	Ingreso Bto. (S/.)	Utilidad (S/.)	C/B	B/C
	a	b	c	d=b*c	e=d-a	f=(a/d)*100	g=d/a
T1	6191.30	6333.50	1	6333.50	142.20	97.75	1.02
T2	7442.50	8527.30	1	8527.30	1084.80	87.28	1.15
T3	6415.00	7282.20	1	7282.20	867.20	88.09	1.14
T4	6781.00	6739.00	1	6739.00	-42.00	100.62	0.99
T5	7011.60	14635.50	1	14635.50	7623.90	47.91	2.09
T6	6553.60	6311.30	1	6311.30	-242.30	103.84	0.96
T7	5847.00	5466.40	1	5466.40	-380.60	106.96	0.93
T8	4815.00	1672.90	1	1672.90	-3142.10	287.82	0.35

VI. DISCUSIÓN

6.1. Planta

6.1.1. Número de racimos florales por rama

Los análisis estadísticos realizados, análisis de varianza y prueba de Duncan, resultaron altamente significativo (**), esto nos indica que estadísticamente se diferencian entre sí, por lo tanto la aplicación de los fungicidas antes del inicio de la floración han influido en la formación de racimos florales. Con promedio general de 16,63 de las ocho ramas evaluadas por tratamiento, estos resultados obtenidos nos indican que hubo buen control del mildiu y roya de la vid en nuestras condiciones, al igual que los encontrados por Galli, 1986; Winkler, 1987; García, 1978.

Winkler, 1987; Agricultura de las Américas, 1974; Malenin, 1978; Pordesimo, 1976; mencionan al Mancozeb, como el mejor fungicida contra el mildiu (*Plasmopara viticola*) de la vid; en el trabajo de investigación, los tratamientos que tuvieron mayor número de racimos florales fueron el benalaxil, azoxistrobina, Testigo y methyl benzimidazol, registrando asimismo para la floración temperatura mínima de 17,7 °C, precipitación de 228,1 mm y humedad relativa de 87 % entre febrero y abril de 2014, registrado en el Cuadro 1, siendo inferior a lo mencionado por Morales, 1995; quien menciona que la mayoría de variedades ocupa mayores de 20 °C.

6.1.2. Rendimiento de la vid por hectárea

Los resultados de los análisis estadísticos del rendimiento en kg/ha en cuanto al análisis de varianza y la prueba de Duncan fue altamente significativo. Se obtuvo un mayor rendimiento con el T5 (benalaxil), con 14 635,5 kg/ha, superando así a

los demás tratamientos. Éste rendimiento obtenido superó a los 5 375 kg/ha obtenido por Amasifuén, 1993; en San Antonio de Cumbaza, a los 5 361,00 kg/ha obtenido por López, 2000; a los 6 731,00 kg/ha obtenido por Linares, 2003, en San Antonio de Cumbaza, a los 3 950,46 kg/ha de Vásquez, 2000; a los 7 522,00 kg/ha de Vela, 1998; a los 8 835,00 kg/ha de Paredes, 2002; en San Antonio de Cumbaza, a los 7 522,00 kg/ha obtenido por Vela, 1998; en el distrito de San Antonio de Cumbaza.

El T8 (Testigo) ha obtenido el rendimiento más bajo que los demás tratamientos, con 1 672,9 kg/ha, superando a los 1 049,59 kg/ha obtenido por Tello, 2014; con la aplicación del fungicida azoxistrobina en el Centro Poblado Menor de Aucasoma.

6.2. Patógeno

6.2.1. Incidencia del mildiu

Los resultados estadísticos obtenidos de las seis evaluaciones de incidencia de mildiu, se observa que los análisis de varianzas resultaron altamente significativo para toda las evaluaciones, asimismo los resultados de la prueba de Duncan a nivel de significancia de 0,05 % resultaron con diferencia estadística. *Plasmopara vitícola*, según la incidencia, se observa que la enfermedad ocurre desde la poda hasta la cosecha, causando daños en hojas, flores y frutos, en este trabajo experimental se evaluó sólo el daño en hojas.

Los fungicidas aplicados tienen distinto modo de acción, por lo tanto tienen diferente forma de actuar de conformidad con el desarrollo de la enfermedad en la planta y desarrollo de los hospedantes. La efectividad varía por las condiciones ambientales que se registraron durante los meses que se realizaron

las aplicaciones, tal como podemos mencionar que los primeros meses se registró humedad relativa 87 %, precipitaciones mayores en marzo 228,1 mm y abril 137,1 mm; temperatura 17,8 °C y 17,7 °C; bajando la humedad relativa y precipitación los meses de mayo y Junio, datos registrados en el cuadro 1.

El fungicida Metalaxil + Mancozeb, es reportado como controlador de mildiu en cebolla causado por *Peronospora destructor* y mildiu del zapallo causado por *Pseudoperonospora cubensis*, Ciba, 1972; no menciona para la vid. En el experimento se demuestra que este fungicida puede ser utilizado en este cultivo para controlar *Plasmopara vitícola*, lo cual es corroborado por Amasifuen 1993. El azufre micronizado y el bitertanol no controlan mildiu a nivel de hojas, según Bazan de Segura, 1975., se usa para controlar oídio (*Uncinula necator*).

Para las seis evaluaciones sobre la incidencia de mildiu se tuvo mejor control con los tratamientos T2, T3, T4 y T5 con las dosis de aplicación de 3 g/l, 3 g/l, 1 g/l y 2 g/l respectivamente.

Kralovic, y otros 1979; reportaron que el oxiclورو de cobre muestra alto efecto anti mildiu, cuando fue probado en altas incidencias de *Plasmopara vitícola*, resultando para el trabajo de investigación como fungicida que no tuvo buen control, ocupando para las seis evaluaciones entre el cuarto y sexto lugar de los tratamientos, esto se debe a las condiciones ambientales favorables para la enfermedad registrados en el cuadro 1.

Amasifuén, 1993; obtuvo como resultado de su investigación que el Mancozeb + Metalaxil a dosis de 2.5 kg. P.c./ha controló mejor la enfermedad con 1.58 % de hojas enfermas.

6.2.2. Incidencia de roya

Los resultados estadísticos de las cinco evaluaciones de incidencia de roya, se observa que los análisis de varianzas resultaron altamente significativos para todas las evaluaciones, asimismo los resultados de la prueba de Duncan al nivel de significancia de 0,05 resultaron con diferencia estadística.

Las aplicaciones de los fungicidas han reducido la incidencia de la roya causado por *Phackopsora euvitis*. Los fungicidas iprodione, methyl benzimidazol, benalaxil y mancozeb, con dosis de aplicación de 2 g/l; 0,25 g/l; 2g/l; 3g/l de agua respectivamente, en las cinco evaluaciones superan estadísticamente en la prueba de Duncan al nivel de significancia de 0,05 % al testigo absoluto, demostrando un cierto control sobre la roya de la vid.

Los fungicidas Metalaxil + Mancozeb y Oxicloruro de cobre con dosis de aplicación de 3 g/l; 3 g/l de agua respectivamente, superan estadísticamente al testigo absoluto en las cuatro últimas evaluaciones, mas no en la primera, esto indica que inhibe el avance de la incidencia.

El fungicida Azoxistrobina con dosis de aplicación de 1 g/l de agua para las cinco evaluaciones es el que demuestra la menor incidencia de la enfermedad, reduciendo el crecimiento del agente causante, por lo tanto obtuvo un mejor control en todas las cinco evaluaciones.

6.2.3. Índice de Intensidad de daño del mildiu

Los resultados estadísticos del índice de intensidad de daño del mildiu, se observa que el análisis de varianza es altamente significativo (**), los resultados de la prueba de Duncan a nivel de significancia de 0,05 % resultaron con diferencia estadística.

El mildiu, según la intensidad de daño observado, afectó a todos los tratamientos, esto debido a que los fungicidas aplicados no controlan en su máxima expresión la enfermedad, siendo el más afectado el T8 (testigo).

Los fungicidas tienen diferente modo de acción, tiene que ver también la edad de las hojas donde se aplica el fungicida y el desarrollo de la enfermedad sobre la planta, ya que si se aplican desde tiernas se tendrá un mejor control, siendo distinto si se aplica sólo sobre hojas maduras. La efectividad también varía por las condiciones ambientales tal como podemos observar en el cuadro 1, que los meses de marzo y abril se tuvo precipitaciones altas como 228,1 mm y 137,1 mm respectivamente y humedad relativa de 87 %.

Amasifuén, 1993, recomienda utilizar el fungicida Mancozeb 64 % + Metalaxil 8 % a dosis de 2.5 kg de p.c./ha, para controlar mildiu causado por *Plasmopara viticola* en hojas, racimos o frutos, para la producción comprendida entre mayo y agosto, época de menor precipitación pluvial.

García, 1978; recomienda aspersiones compuestas de cobre, como el agrimycin – 500 variando la periodicidad de acuerdo a cada región, además aconseja iniciarlas cuando los renuevos alcanzan una longitud entre 15 a 20 cm, también recomienda la destrucción de los desechos.

6.2.4. Índice de Intensidad de daño de la roya

Los resultados estadísticos del índice de intensidad de daño de la roya, se observa que el análisis de varianza es altamente significativo, los resultados de la prueba de Duncan a nivel de significancia de 0.05 % resultaron con diferencia estadística.

La roya, según el índice de intensidad de daño, afectó a todos los tratamientos en pequeñas cantidades a excepción del T8 (testigo), que afectó en 72,9 %. Los fungicidas aplicados tienen distinto modo de acción, para que haya buen control tiene que ver mucho la época que se está aplicando el fungicida, ya que la efectividad también varía por las condiciones ambientales, tal como podemos mencionar en el cuadro 1, que los meses de mayor precipitación (228,1 mm y 137,1 mm) y alta humedad relativa (87 %) fueron marzo y abril respectivamente. Charles, 1965; menciona que el caldo bordelés, el ferban y el captan son los mejores fungicidas preventivos de las prácticas normales en el cultivo de la vid.

6.3. Análisis económico

Los costos de producción que se observa en el cuadro 18, de la parcela establecida de 7 años de edad, para una campaña de producción de vid desde inicio de la poda hasta la cosecha que dura entre 120 a 130 días. Así mismo se puede apreciar que el costo de mantenimiento para cada tratamiento es distinto. Los tratamientos T2 (metalaxil + mancozeb) y T5 (benalaxil) han obtenido el mayor valor bruto de producción con S/. 8 527,30 y S/. 14 635,50 respectivamente, que varió a S/.1672.90 del T8 (testigo).

Los tratamientos T2 (metalaxil + mancozeb) y T5 (benalaxil) con S/. 1 084,80 y S/.7 623,90 han obtenido la mayor utilidad neta de la producción. Considerando la relación costo/ beneficio, los tratamientos T2 (metalaxil + mancozeb) y T5 (benalaxil) con 87,28 % y 47,91 %, fueron los mejores tratamientos en comparación al T8 (testigo) que obtuvo 287,82 %.

VII. CONCLUSIONES

- 7.1. Según el rendimiento, la relación costo beneficio y el índice de intensidad de daño, los fungicidas que dieron mejor resultado son el Benalaxil, Azoxistrobina, Metalaxil-M + Mancozeb, con dosis de aplicación de 2 g/l, 1 g/l y 3 g/l respectivamente.
- 7.2. El tratamiento más económico por su relación costo beneficio fue el T5 (Benalaxil), al obtener el más bajo costo (47.91%) y la rentabilidad de la relación beneficio costo con 2.09 se obtuvo también con el T5 (Benalaxil).

VIII. RECOMENDACIONES

- 8.1. Para obtener un mejor control de roya (*Phackopsora euvitis*) y mildiu (*Plasmopara viticola*) de la vid, utilizar Benalaxil, Azoxistrobina, Metalaxil-M + Mancozeb, con dosis de aplicación de 2g/l, 1g/l y 3g/l respectivamente.
- 8.2. Tener presente las condiciones meteorológicas cuando se empieza con un plan de aplicación, en meses de alta precipitación reducir la frecuencia de aplicación, es decir si se está aplicando cada 15 días, se debe reducir la aplicación a cada 7 días, en meses de precipitación baja se recomienda realizar las aplicaciones cada 15 días.
- 8.3. Tener un buen manejo ordenado y cronogramado del cultivo, sobre todo en el momento de la poda, no dejar ni mucho ni pocas yemas, entre 3 y 4 es lo recomendable, así se obtiene un mejor desarrollo fisiológico de la planta.
- 8.4. Promover el buen manejo del cultivo de la vid, ya que se obtiene un rendimiento que muchas veces llega a ser el sustento de familias enteras, sembremos uva y demos una buena imagen como buenos viticultores.

IX. RESUMEN

El trabajo de investigación se realizó con el objetivo de evaluar la eficiencia de fungicidas en el control del *Mildiu (Plasmopara viticola)* y *Roya (Phakopsora euvitis)*, la incidencia e índice de intensidad del daño causado por estas enfermedades y ofrecer al viticultor un sistema de control químico, económico, rentable y sostenible. El experimento se desarrolló en el Centro poblado Menor de Aucaloma, distrito de San Roque de Cumbaza, provincia de Lamas, departamento de San Martín – Perú. Su ubicación Geográfica está entre las coordenadas de Latitud Sur 06°20'53.5", Longitud Oeste 76°21'21.3" y Altitud 850 m.s.n.m.m. El período de ejecución fue de cinco meses, desde el mes de febrero del 2014 hasta el mes de Junio del mismo año. Se empleó el Diseño de Bloques Completamente al Azar (DBCA) con 08 tratamientos y 03 repeticiones. Las variables evaluadas en la investigación fueron en **planta**: número de ramas totales después de la poda, número de flores por rama, rendimiento y en **patógeno**: Incidencia en hojas, severidad e Índice de intensidad del daño.

Según el rendimiento, la relación costo beneficio y el índice de intensidad de daño, los fungicidas que dieron un mejor resultado son el Benalaxil, Azoxistrobina, Metalaxil-M + Mancozeb, con dosis de aplicación de 2g/l, 1g/l y 3g/l respectivamente. El tratamiento más económico por su relación costo beneficio fue el T5 (Benalaxil), al obtener el más bajo costo (47.91%) y la rentabilidad de la relación beneficio costo con 2.09 también con el T5 (Benalaxil).

Palabras claves: vid, roya, mildiu, fungicidas, incidencia, índice de intensidad de daño.

X. SUMMARY

The research was conducted in order to evaluate the efficiency of fungicides in the control of downy mildew (*Plasmopara viticola*) and Rust (*Phakopsora euveitidis*), the incidence and rate of degree of damage caused by these diseases and offer the grower system chemical, economical, profitable and sustainable control. The experiment was conducted in the Minor Aucasoma populated district of San Roque de Cumbaza province of Lamas, San Martin department Center - Perú. Su Geographic location is between the coordinates of Latitude 06 ° South 20'53.5 "West Longitude 76 ° 21'21.3 "and Altitude 850 msnmm The implementation period was five months, from February 2014 until June of that year. Designing randomized complete block (RCBD) with 08 treatments and 03 replications was used. The variables were evaluated in the research plan: Total number of branches after pruning, number of flowers per branch, and pathogen performance: Impact on leaves, severity and intensity of the damage index.

Depending on the performance, cost benefit ratio and intensity of damage, fungicides gave better results are Benalaxyl, Azoxystrobin, Mancozeb + Metalaxyl-M, with application rates of 2g / l, 1 g / l and 3g / l respectively. The most economical treatment for their cost-benefit ratio was the T5 (Benalaxyl), to obtain the lowest cost (47.91%) and return on cost benefit ratio with 2.09 also with the T5 (Benalaxyl).

Keywords: vine, rust, mildew, fungicides, incidence, intensity index damage.

XI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Antón, G. (1988). *Guía de prácticas de Entomología General*. Impreso U.N.S.M – TARAPOTO. 53 p.
2. Agricultura de las Américas. (1974). *Terrible azote de los viñedos*. 1014 Wyandotte Street, Kansas City, Missouri 64105 E.U.A. 32 p.
3. Anuario De Estadística Agrícola. (1979). Ministerio de Agricultura. Oficina Sectorial de Estadística. Lima – Perú. 233 p.
4. Barbera, C. (1976). *Pesticidas Agrícolas*. Ediciones Omega S.A. Casanova 220 Barcelona. 569 p.
5. Bazán, C. (1975). *Enfermedades de Cultivos Frutícolas y Hortícolas*. Editorial Jurídica. S.A. Perú. 276 p.
6. Bolay, A. Caccia, R. (1979). *Effects of cupric treatments on premature reddening of leaves of the grapevine cultivar Merlot in ticino. Reveu Suisse de Viticulture*. 11(5) 205 – 211.
7. Ciba – Geigy. (1972) – Ridomil MZ – 72 Farmagro.
8. Chiesa, O. (1965). *Terapéutica Vegetal*. Segunda Edición, Salvat Editores. S.A. Barcelona – Madrid. 1061 p.
9. Chauvet, M. (1978). *Manual de Viticultura*. Segunda Edición. Salvat Editores. S.A. Barcelona – Madrid, 1061 p.
10. Charles, J. (1965). *Patología Vegetal*. Editorial Omega. S.A. Casanova – Madrid. 818 p.
11. Chkheidze, D. V. (1978). *Comparative efficacy of some new fungicidas against grapevine mildew under western Georgian conditions. Soobshcheniya Akademil Nauk Gruzinskoj*. S.S.R. 91(1) 165 – 168 (Georgian).

12. French, E. y H. Teddy. (1982). *Métodos de Investigación Fitopatológica*. IICA. San José – Costa Rica. 290 p.
13. García, M. (1978). *Patología Vegetal*. Editorial Limusa – México. 156 p.
14. Gambaryan, G. y Kazaryan, L. (1978). *Khomstsin against mildew*. *Zaschchita Rastenii*. N° 9, 26 (RU).
15. Galli, F. y otros. (1986). *Manual de Fitopatología. Doencas das plantas e seu controle*. Biblioteca Agronómica. Ceres Sao Paulo. 640 p.
16. Hernández, A. y Tito, A. (1986). *Epidemiología Cuantitativa. Una introducción al análisis matemático de Epidemiología*. Impreso en el Centro de Capacitación y Extensión UNAS. Tingo María – Perú. 99 p.
17. Juscafresca, B. (1978). *Árboles Frutales, cultivos y explotación comercial*. Editorial Aedos – Barcelona. Séptima Edición. 382 p.
18. Jauch, C. (1979). *Patología Vegetal*. Segunda Edición. Editorial el Ateneo. Buenos Aires. 490 p.
19. Kralovic, J., Papanek, D., Sekera, D. (1979). *The effects of fungicides used against downy of grapevine*. 133 – 143 (sk, 5 ref.). Tomado de: Review of Plant Pathology (G.B) 58(8); 3622.
20. Larrea, A. (1981). *Viticultura Básica Práctica y Sistemas de Cultivo en España e Iberoamérica*. Editorial Aedos – Barcelona. 260 p.
21. Malenin, I. (1978). *Correct and timeley treatment of grapevine against mildew and powdery mildew*. *Rastitelma Zaschchita (Bg)*. 26(4); 8 – 11. Tomado de: Review of Plant Pathology (G.B): 58(6): 2877.
22. Morando, A. (1977). *Hail and mildew control with treated nest. Results of two years trials*. *Italia Agrícola*. 114(5): 97 – 107. Tomado de: Review of Plant Pathology (G.B): 58(6): 2879.

23. Oficina Regional De La Fao Para América Latina Y El Caribe, (1985). *Manual para patólogos vegetales*. Printed in Great Britain by Lamport Gilbert Printers. Ltda. 438 p.
24. Oficina Nacional De Evaluación De Recursos Naturales (ONERN). (1983). *Estudio detallado de suelos sectores Lamas, Alto Sisa, Buenos Aires, Pajarillo y Proyecto de Irrigación Pasa Raya. Departamento de San Martín*. 112 p.
25. Oficina Nacional De Evaluación De Recursos Naturales (ONERN). (1984). *Estudio de evaluación de recursos naturales y plan de protección ambiental. Parte I. Evaluación de recursos naturales Departamento de San Martín. Volumen I Informes y Anexos*. 335 p.
26. Petrukhina, M., Akhmedov, D. (1977). *Effect of antibiotics on the increase in resistance of grapevine to mildew*. Preparatov N° 4. 145 – 149 (Ru).
27. Pflanzenschutz "BAYER". (1968). Compendium II. *Láminas Biológicas Ordenados por cultivos*. 355 p.
28. Pordesimo, A. (1976). *Evaluation of selected fungicides for the control of grape downy mildew*. Philippine Phytopathology. 12(1/2) 60 – 65.
29. Rojas, M. (1991). *Métodos Estadísticos para la Investigación*. Primera Edición. Impreso en el Departamento de Impresiones UNSM – Tarapoto. 241 p.
30. Rodríguez, R., Ruesta, A. (1982). *"Cultivo de la vid en el Perú" Instituto Nacional de Investigación y Promoción Agropecuaria*. Manual Técnico N° 2. 174 p.
31. Stakman, E. y George Harrar, J. (1963). *Principios de Patología Vegetal*. Ediciones Universitarias de Buenos Aires. 603 p.
32. Tamaro, D. (1979). *Tratado de Fruticultura*. Editorial Gustavo Gili. S.A. Barcelona. 620 p.

33. Torres, M. (1980). *Viñas y Vinos*. Tercera Edición. Revisado y actualizado. Editorial Blume – Barcelona. 199 p.
34. Winkler, A. (1984). *Viticultura*. Editorial Continental S.A. de C.V. México. Octava Impresión. 792 p.
35. Warren, (1955). *The Isabella grapee Agricultural*. Extensión circular N° 350. University of Hawai. 7 p.
36. Yaringaño, V. (1986). *Identificación de Patógenos, en cultivos*. Cuaderno de Diagnóstico del Laboratorio de Fitopatología de la Universidad Nacional de San Martín. Tarapoto – Perú.

ANEXOS

Anexo 1: Análisis económico de la investigación

ACTIVIDADES	Unid.	T1			T2			T3		
		CANT.	P. UNIT.	Total	CANT.	P. UNIT.	Total	CANT.	P. UNIT.	Total
			S/.	S/.		S/.	S/.		S/.	S/.
Primer control de malezas	jornal	20.00	25.00	500.00	20.00	25.00	500.00	20.00	25.00	500.00
Segundo control de malezas	jornal	20.00	25.00	500.00	20.00	25.00	500.00	20.00	25.00	500.00
Tercer control de malezas	jornal	20.00	25.00	500.00	20.00	25.00	500.00	20.00	25.00	500.00
Poda y arreglo de parra	Jornal	30.00	25.00	750.00	30.00	25.00	750.00	30.00	25.00	750.00
Aplicación de dormex	jornal	10.00	25.00	250.00	10.00	25.00	250.00	10.00	25.00	250.00
Aplicación de fungicida	jornal	16.00	25.00	400.00	16.00	25.00	400.00	16.00	25.00	400.00
Cosecha y cargueo	jornal	40.00	25.00	1000.00	40.00	25.00	1000.00	40.00	25.00	1000.00
Insumos										
Fungicidas/tratamiento	kg	16.75	35.00	586.25	16.75	90.00	1507.50	16.75	40.00	670.00
Pulverizadora	Hora	2.00	5.00	10.00	2.00	5.00	10.00	2.00	5.00	10.00
Cajones/tratamiento	Cajón	126.00	5.00	630.00	170.00	5.00	850.00	145.00	5.00	725.00
cañabravas	Unid.	1500.00	0.50	750.00	1500.00	0.50	750.00	1500.00	0.50	750.00
Transporte	Tm	6.30	50.00	315.00	8.50	50.00	425.00	7.20	50.00	360.00
Total				6191.25			7442.50			6415.00

ACTIVIDADES	Unid.	T4			T5			T6		
		CANT.	P. UNIT.	Total	CANT.	P. UNIT.	Total	CANT.	P. UNIT.	Total
			S/.	S/.		S/.	S/.		S/.	S/.
Primer control de malezas	jornal	20.00	25.00	500.00	20.00	25.00	500.00	20.00	25.00	500.00
Segundo control de malezas	jornal	20.00	25.00	500.00	20.00	25.00	500.00	20.00	25.00	500.00
Tercer control de malezas	jornal	20.00	25.00	500.00	20.00	25.00	500.00	20.00	25.00	500.00
Poda y arreglo de parra	Jornal	30.00	25.00	750.00	30.00	25.00	750.00	30.00	25.00	750.00
Aplicación de dormex	jornal	10.00	25.00	250.00	10.00	25.00	250.00	10.00	25.00	250.00
Aplicación de fungicida	jornal	16.00	25.00	400.00	16.00	25.00	400.00	16.00	25.00	400.00
Cosecha y cargueo	jornal	40.00	25.00	1000.00	40.00	25.00	1000.00	40.00	25.00	1000.00
Insumos										
Fungicidas/tratamiento	kg	6.20	180.00	1116.00	2.02	80.00	161.60	10.54	90.00	948.60
Pulverizadora	Hora	2.00	5.00	10.00	2.00	5.00	10.00	2.00	5.00	10.00
Cajones/tratamiento	Cajón	134.00	5.00	670.00	292.00	5.00	1460.00	126.00	5.00	630.00
cañabravas	Unid.	1500.00	0.50	750.00	1500.00	0.50	750.00	1500.00	0.50	750.00
Transporte	Tm	6.70	50.00	335.00	14.60	50.00	730.00	6.30	50.00	315.00
Total				6781.00			7011.60			6553.60

ACTIVIDADES	Unid.	T7			T8		
		CANT.	P. UNIT.	Total	CANT.	P. UNIT.	Total
			\$/.	\$/.		\$/.	\$/.
Primer control de malezas	jornal	20.00	25.00	500.00	20.00	25.00	500.00
Segundo control de malezas	jornal	20.00	25.00	500.00	20.00	25.00	500.00
Tercer control de malezas	jornal	20.00	25.00	500.00	20.00	25.00	500.00
Poda y arreglo de parra	Jornal	30.00	25.00	750.00	30.00	25.00	750.00
Aplicación de dormex	jornal	10.00	25.00	250.00	10.00	25.00	250.00
Aplicación de fungicida	jornal	16.00	25.00	400.00	16.00	25.00	400.00
Cosecha y cargueo	jornal	40.00	25.00	1000.00	40.00	25.00	1000.00
Insumos							
Fungicidas/tratamiento	kg	3.10	120.00	372.00	0.00	0.00	0.00
Pulverizadora	Hora	2.00	5.00	10.00	0.00	0.00	0.00
Cajones/tratamiento	Cajon	109.00	5.00	545.00	33.00	5.00	165.00
cañabravas	Unid.	1500.00	0.50	750.00	1500.00	0.50	750.00
Transporte	Tm	5.40	50.00	270.00	1.67	50.00	83.50
Total				5847.00			4898.50

Anexo 2: Formato de evaluación de patógenos

Rama	Número de hojas																		Severidad			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	NHS	NHA	NHT				
1																						
2																						
3																						
4																						
5																						
6																						
7																						
8																						
9																						
10																						

GRADOS	DETERMINACIÓN
0	sin daño
1	1 hasta 5 %
2	5 hasta 12 %
3	12 hasta 25%
4	25 hasta 50 %
5	más de 50 %

Leyenda:

NHS: N° de Hojas Sanas
NHA: N° de Hojas Afectadas
NHT: N° de Hojas Total

Anexo 3: Fotos de la ejecución del experimento

Foto 1: poda de la vid.

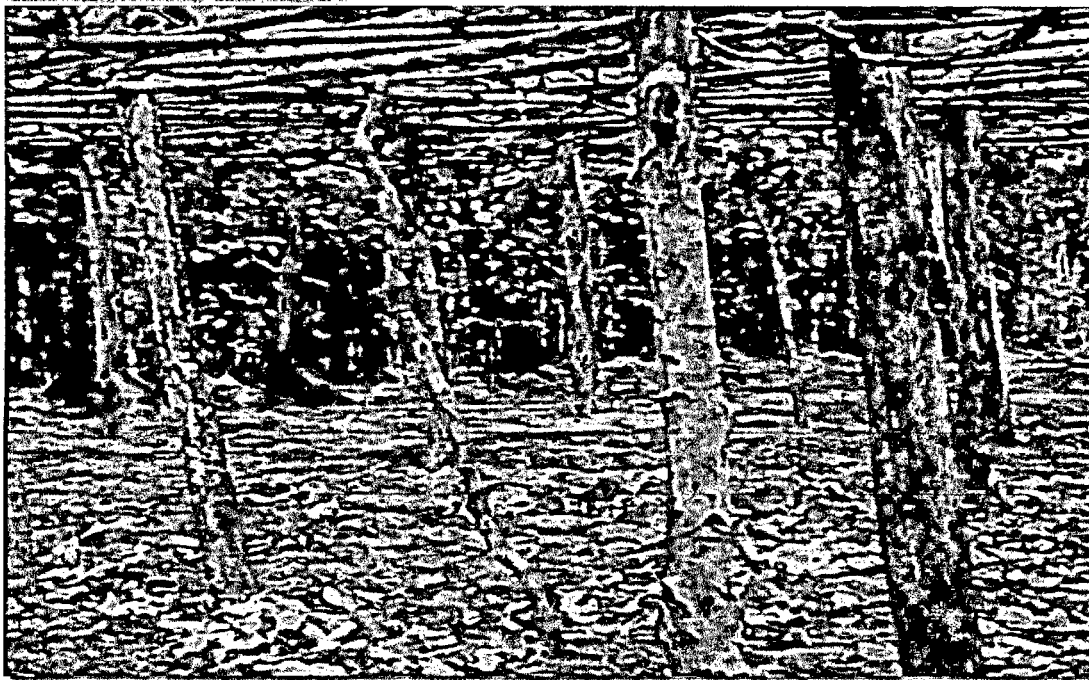


Foto 2: Evaluación del mildiu de la vid.

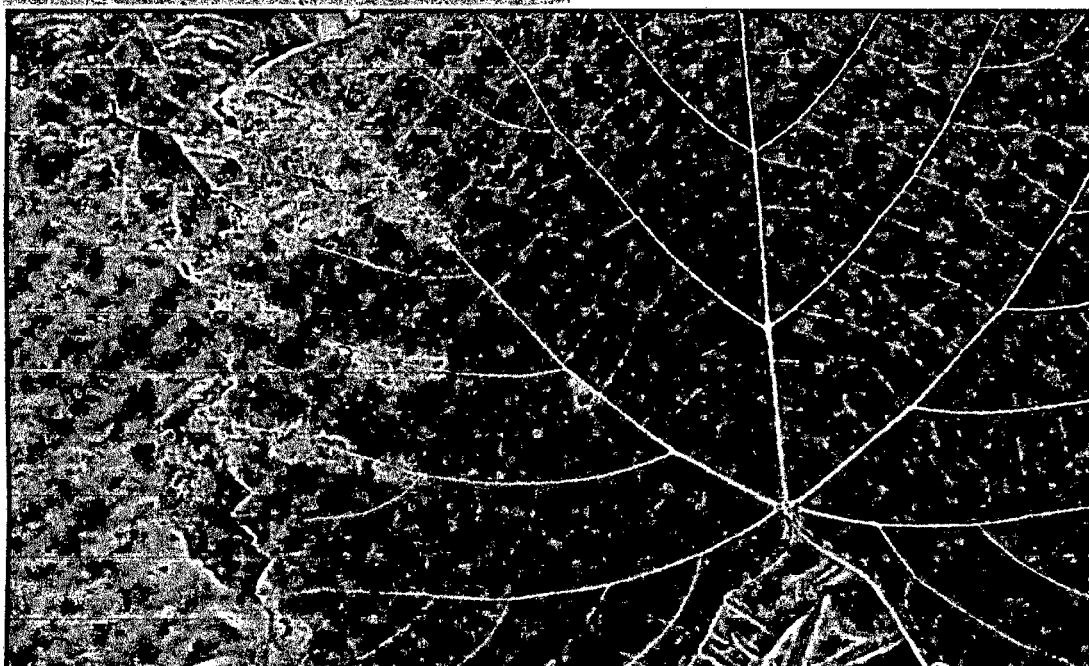


Foto 3: Aplicación de los fungicidas.



Foto 4: Cosecha de la uva.

